QK1
.F41s
1879
v.2

FLORA

oder

allgemeine botanische Zeitung,

herausgegeben

von

der königl. bayer. botanischen Gesellschaft

in Regensburg,

redigirt

von

Dr. J. Singer.

Neue Reihe. XXXVII. Jahrgang

oder

der ganzen Reihe LXII. Jahrgang.

Nr. 1—36. Tafel I—XI.

Mit

Original-Beiträgen

von

Arnold, Bauke, Behrens, Boeckeler, Celakovsky, Conwentz, Geheeb, Hackel, Henniger, Kraus, Kuntze, Müller C., Müller J., Nylander, Penzig Schulzer, Strobl, v. Thümen, Westermaier.

Regensburg, 1879.

Verlag der Redaction.

Haupt-Commissionäre: G. J. Manz und Fr. Pustet in Regensburg.

SHOUT IT
SHARE

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 1. Regensburg, 1. Januar 1879.

Inhalt. An unsere Leser. — Wilhelm Julius Behrens: Die Nectarien der Blüthen. — Carl Kraus Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter. —

An unsere Leser.

Die Flora erscheint, mit lithographirten Tafeln als Beilagen, auch im Jahre 1879 wie bisher regelmässig am 1., 11. und 21. Tage eines jeden Monats.

Indem wir unseren hochverehrten Mitarbeitern für jede thatkräftige Antheilnahme an dem Blühen unserer Zeitschrift herzlich danken, laden wir freundlich zum Abonnement auf den 62. Jahrgang 1879 ein, der namentlich umfangreichere, von Tafeln begleitete, anatomisch-physiologische Arbeiten bringen wird.

Der Abonnementspreis beträgt für den Jahrgang 15 Mark.

Um diesen Preis nehmen Bestellungen an die Postämter, die Buchhandlungen von J. G. Manz und Pustet.

Um denselben Preis liefert auch die Redaction die einzelnen Nummern sofort nach dem Erscheinen franco unter Kreuzband.

Regensburg, 1. Januar 1879.

Dr. Singer.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

Mit Tafel I—V.*

Vorbemerkung.

Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit den so mannichfachen Gebilden der Blüthe, welche diejenigen Stoffe absondern, die meist unter dem Namen Nectar zusammengefasst werden, und die bei dem Bestäubungsacte die wichtige Rolle spielen, Insecten oder andere Thiere anzuziehen, welche, indem sie jene Stoffe verzehren, dabei die Uebertragung des Blüthenstaubes bewerkstelligen, wie zuerst von Christian Konrad Sprengel[1]) ausführlich nachgewiesen ward.

Ausser einer historischen Einleitung wird daher diese Abhandlung enthalten: eine ausführliche Darstellung des anatomischen Baues der Nectar-absondernden Organe, eine Besprechung der in ihnen vorhandenen chemischen Stoffe, die Beschreibung, wie aus diesen der Nectar sich bildet, wie und durch welche Organe und Vorgänge derselbe auf die Aussenfläche des Nectariums gelangt, und schliesslich wird der ausgeschiedene Nectar selbst näher zu besprechen sein.

Es sind vorläufig diejenigen Arten von Nectarien ausgeschlossen, welche (wie z. B. manche Orchideen) die Eigenthümlichkeit besitzen, den ausgeschiedenen Nectar gar nicht auf die Oberfläche zu transportiren, sondern ihn in ihrem Innern zu behalten, eine Thatsache, die Charles Darwin[2]) zuerst entdeckte. — Sodann ist die Entwicklungsgeschichte der Nectarien fast ganz bei Seite gelassen worden, die, morphologisch wenigstens, ohnehin nur sehr wenig Interessantes bieten dürfte. Nur wo sie zur Erklärung des organo-chemischen Processes der

---

[1]) C. K. Sprengel: Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berl. 1793.

[2]) Ch. Darwin: Die Befruchtung der Orchideen (Carus 1877) pag. 34, 35.

*) Die überaus sorgfältig gezeichneten Tafeln sind in der Ausführung begriffen und werden je nach ihrer Fertigstellung ausgegeben werden.

Anm. d. Redaction.

Nectarabsonderung eintreten kann, wurde dieselbe zu Rathe gezogen. Endlich finden sich in dieser Abhandlung nur wenige Beispiele verschiedener Nectarien beschrieben. Es geschah dieses absichtlich, da es rathsamer erschien, die typischen Verschiedenheiten der Nectarien an einzelnen Beispielen klar zu legen, als für eine grosse Menge von Pflanzen jenes Gebilde zu beschreiben. Es soll damit nicht gesagt sein, dass sich nicht noch andere Arten von Nectarien bezüglich des anatomischen Baues fänden, als die hier beschriebenen, jedoch dürfte sich die grosse Mehrzahl derselben einem der später zu beschreibenden Typen unterordnen lassen.[1])

Historisches.[2])

Gelegentliche Aussprüche über die Absonderung von Nectar in Blüthentheilen sind nicht nur in den Werken der meisten mittelalterlichen Botaniker enthalten, sondern sogar in den Schriften des klassischen Alterthums. Sehen wir von den Schriften der Alten ganz ab, so finden wir auch im Mittelalter nur sehr beiläufige Bemerkungen über die Nectar-ausscheidenden Organe, die füglich bei Seite gelassen werden können. Die Nectarien von *Aconitum Napellus* und *Fritillaria imperialis* wurden in dieser Zeit meist zur Beschreibung herangezogen, und wenn auch J. Ruellius[3]) zuerst die Bezeichnung „Nectar" anwendet, wenn auch A. Caesalpin[4]) versucht, die Honigabsonderung theoretisch zu erklären, so ist doch Marcellus Malpighius (1675) der Erste, welcher eingehender über Nectar-absondernde Organe der Pflanzen berichtet, freilich sind auch seine Angaben nicht sehr ergiebig. Er bespricht „muschelartige Vertiefungen," die sich an der Innenseite gewisser Blumen-

[1]) Vgl. meine vorläufige Mittheilung in Flora 1878 pag. 454—460. (Gaea 1878 pag. 737 f.)

[2]) Eine gedrängte historische Uebersicht über die Kenntniss der Nectarien habe ich in meiner Abhandlung: „Beiträge zur Geschichte der Bestäubungstheorie, Elberf. 1878" gegeben. — Weitere Angaben finden sich bei Kurr: Untersuchungen über die Bedeutung der Nectarien in den Blüthen, Stuttg. 1833 pag. 1—12 und Caspary: De Nectariis Elverf. 1848 pag. 1—11.

[3]) J. Ruellii de Natura stirpium Bas. 1543 III. 21.

[4]) Andr. Caesalpinus de Plantis. Florent. 1583 pag. 13: „Ex plantae enim halitu percocto, qua parte egressum habet, veluti sublimatum floris concamerationi et staminibus haeret mellis genus, quod apes colligunt."

kronblätter befinden (z. B. bei *Fritillaria, Ranunculus)* und in denen Honigsaft beherbergt wird. Letzterer ist süss, durchsichtig und etwas zusammenklebend. Er habe zuerst vermuthet, dass bei *Fritillaria* der grosse Honigtropfen von einem ganz feinen Häutchen überdeckt sei, welches denselben am Herabfliessen hindere, dieses sei aber nicht der Fall. Der Honig sei nicht eine Substanz, welche von aussen kommt, sondern sie werde von einem Saft im Innern der Pflanze bereitet[1]) etc.

Befremdend ist es, dass J. P. Tournefort in der Isagoge zu seinem berühmten Pflanzenwerk[2]) nicht das Geringste über Bau und Verrichtung der Nectarien sagt. Erklärlich wird dies vielleicht, wenn wir hinzufügen, dass er hier die Sexualität gleichfalls unverzeihlich oberflächlich behandelte.

Bald darauf (1720) stellte J. Pontedera die Ansicht auf, dass der Honigsaft von den Pflanzen ausgeschieden werde, um den jungen Embryo zu ernähren. Der Saft, welcher durch die Pflanzen strömt, tritt hier als Harz, dort als Gummi u. s. w. zu Tage; aus dem, welcher aus den Blüthen tritt, bereiten die Bienen Honig, aus dem, welcher aus dem Stamme träufelt, Wachs.[3]) Der Blumensaft sammelt sich um den Fruchtknoten, welchen er weich erhält und „einschmiert“ (inungit), damit die

---

[1]) M. Malpighii Anatome plantarum. Lugd. Bat. 1687 pag. 62: „Mirabile est, quod natura quasi conchas in florum foliis excitavit quibus mel custodiret; ita in *corona imperiali, lilio Persico* et *ranunculo* miramur: In huius interiori parte, non longe ab implacentatione, concha rotunda observatur, quae melleo diaphanoque semiconcreto repletur succo: Hanc mire cooperit velabrum, hic revulsum. In *corona imperiali* fovea haec exterius labio circumambitur, et deorsum pendulae semisphaerica appenditur gutta. Interdum dubitavi, an tenuis quaedam adsit membranula, contentum ichorem coërcens, ne deorsum effluat; applicito tamen digiti extremo, a *fovea* rapitur, sicut accidit in reliquis aquae et fluidorum guttulis, quae suspensae pendent. Hinc meditari possumus, melleam hanc substantiam non exterius advenire, sed ex succo intimius concocto huiusmodi congeri materiam. In *digitali* pariter prope umbilicum melleae substantiae aliquot guttae recolliguntur.“

[2]) J. P. Tournefort Institutiones rei herbariae. Paris 1700. — Nach Linné (Amoen. Acad. VI. pag. 277) und Kurr (l. c. pag. 9) soll S. Vaillant (Discours sur la structure des fleurs. Lugd. Bat. 1718) die Ansicht ausgesprochen haben, dass die Blumenkrone die Aufgabe habe, Honig zu bereiten (cfr. Behrens, l. c. pag. 7). Ich habe diese Angabe aber, obgleich ich Vaillant's Abhandlung wiederholt aufmerksam gelesen habe, nicht finden können.

[3]) J. Pontederae Dissertationes botanicae XI quas habuit a. 1719. Diss. I. pag. 17.

Theile des Embryo's sich leichter entfalten und ausdehnen können. Entzieht man dem Embryo diesen Saft, so wird er von der Luft und den Sonnenstrahlen ausgetrocknet und schwindet häufig ohne Frucht dahin.[1]) — Bei einer Beschreibung über die Verrichtung der geschwänzten Blumenblätter erwähnt Pontedera, wie bei solchen Pflanzen der Saft in den Sporn fliesst. Wenn nämlich das Receptaculum nicht allen Saft fassen kann, und derselbe andernfalls unbenutzt abfliessen würde, so wird er bei manchen Pflanzen in den Blüthensporn ergossen. Wenn aber die Blüthe verwelkt und wohl durch Regenschauer nach unten gedrückt wird, so hebt sich dadurch das untere Ende des meist schief aufsteigenden Spornes in die Höhe, und nun kann der hier aufbewahrte Saft wieder zurück an den Embryo fliessen, welchen er einschmiert, damit er seine Theile leichter entfalten könne. Dieses wird sehr anschaulich an *Linaria*, *Viola* etc. beschrieben.[2])

Die erste zusammenhängende Abhandlung über die Nectarien wurde von Linné 1763 veröffentlicht und zwar in seiner bekannten Akademieschrift, den Amoenitates Academicae[3]), unter dem Titel „Nectaria florum.“ Bereits 1735[4]) hatte er den

---

[1]) J. Pontederae Anthologia, sive de floris natura. Patavii 1720 pag. 39: „ Certum enim est Apes et alia insecta, succum in floris centro contentum excipere, quem natura ad embryonem nutriendum creavit . . . . . Hic porro succus, qui in omnibus fere floribus reperitur et quo plurima insecta victitant, Apesque mellificant, est ille liquor, qui e receptaculo manat, et circa embryonem colligitur, eumque mollem servat et inungit, quo facilius embryonis partes explicentur et distendantur . . . . . Embryo porro hoc liquore privatus aëre et solaribus radiis exsiccatur; „et saepe sine fructu contabescit.“

[2]) Pontedera l. c. pag. 49.: „De caudatorum petalorum usu“ . . . . „Cum receptaculum petalorum succum excipere omnem, et continere nequeat, et ob calycis figuram, qui in plures partes dividitur, quantum me observasse memini, succus hic e receptaculo manans circa embryonem consistere nequeat, sed foras per calycis hiatus elabetur, dulcis humor in his petalorum appendiculis separatur, qui, si ad receptaculum recto cursu descenderet, effunderetur. Contracto autem, dum contabescit, flore, vel a pluviis deorsum depresso, appendicula, quae plerumque oblique surgit, sursum attollitur. Hac ratione per appendiculum descendit ad receptaculum humor, cum, iam tabescente flore, exsiccari inciperet; similiter et embryo inungitur, ut facilius se explicare et evolvi valeat.“

[3]) Tom. VI. pag. 263—278.

[4]) Linnaei Systema naturae 1735 fol. 8. Hier ist das Nectarium ein Theil der Corolle; letztere besteht aus zwei Stücken, Petalum und Nectarium. — Linnaei Philosophia botanica (1751) pag. 73: „Nectarium, si a petalis distinctum, communiter ludit. Humor melleus secernitur in plerisque floribus. Monopetalorum tubus plerumque mel continet.“

Namen Nectarium gebildet; hier wird der mythologische Begriff Nectar, den schon Vergil[1]) auf den Honig der Bienen angewandt hatte, auf alle von den honigbereitenden Organen secernirte Flüssigkeiten ausgedehnt und das Honigorgan selbst Nectarium genannt.[2])

Linné's Ansicht über die Aufgabe der Nectarien, von denen er nicht zu entscheiden wagt, ob sie sich nicht vielleicht in allen Blüthen fänden, ist ähnlich der von Pontedera. Welchen Nutzen dieselben den Blüthen schafften, sei noch nicht ganz klar, auch wisse man noch nicht, weshalb den Blüthen jene Flüssigkeit so nothwendig sei. Es schiene aber von der Wahrheit nicht weit entfernt, dass diese angenehme Flüssigkeit nothwendiger Weise da sein müsse, um den Fruchtknoten zur Zeit der Zeugung beständig zu befeuchten, da, wenn keine Feuchtigkeit zugegen ist, keine Zeugung zu Stande kommt.[3]) Linné glaubt jedoch, durch diese Annahme noch nicht Alles erklärt zu haben, da ja auch bei männlichen Blüthen, und weit von dem Ovarium entfernt, derartige Nectarien vorkommen. Er bemerkt auch, dass Bienen und andere Insecten im Nectar ein Nahrungsmittel suchen und dabei vielleicht Pollen auf die Narbe übertragen, dann aber zweifelt er doch wieder, ob hierbei nicht die Insekten den zarten Embryonen schädlich werden könnten.[4]) Schliesslich tritt er der Ansicht entgegen, nach welcher die Corolle stets das honigbereitende Blüthenorgan sein soll. — Ausser diesen Angaben enthält die Dissertation „Nectaria florum" im Wesentlichen eine Aufzählung der verschiedenen Arten von Nectarien; Linné macht hier schon auf die grosse Mannichfaltigkeit aufmerksam, welche sich bei jenen Gebilden findet in Bezug auf Stellung in und ausserhalb der Blüthe, äusseres Ansehen u. s. w.

Zu derselben Zeit (1761) machte Koelreuter[5]) eine Reihe von Versuchen, um die Natur des Nectars zu erforschen. Er

---

[1]) Vergil Georgic. IV. 163. 164. sagt von den Bienen:

. . . . . „aliae plurissima mella

„Stipant et liquido distendunt nectare cellas."

[2]) Linnaei Amoen. acad. VI. pag. 265.

[3]) Linné l. c. pag. 265.: „A vero haud alienum videtur, quod necessario adesse debeat blandus hic humor, ad germen, tempore generationis, continue humectandum, cum nulla, nisi in humido, fiat generatio."

[4]) Linné l. c. pag. 266. — Behrens l. c. pag. 11.

[5]) J. G. Koelreuter. Vorläufige Nachrichten von einigen das Geschlecht des Pflanzen betreffenden Versuchen. Leipzig 1761 pag. 46.

sammelte möglichst grosse Mengen desselben von verschiedenen Blumen, z. B. von *Fritillaria, Ribes nigrum, Robinia, Salvia, Rosmarinus, Dracocephalum, Phlomis, Scutellaria, Sideritis, Tropaeolum* etc., dampfte ihn ein und erhielt nach dieser Operation eine Flüssigkeit oder eine zähe Masse von honigartigem Geschmack. Nur bei *Fritillaria* wurde der Rückstand nicht süss, auch von *Ribes nigrum* behielt er einen bitterlichen Geschmack. Bei *Tropaeolum* jedoch, dessen Nectar den durchdringenden Geruch der Blüthe besitzt, verlor sich dieser beim Verdunsten ganz, und die Masse nahm einen vollkommenen Honiggeschmack an. Aus seinen Versuchen gewann Koelreuter die Ansicht, dass der Nectar von den Bienen zur Honigbereitung gesammelt werde; er trat daher entschieden gegen Pontedera's Ansicht auf.[1])

Diese letztere glaubte jedoch 1787 Roth[2]) nochmals durch einige Beobachtungen stützen zu können. Nach ihm soll bei afrikanischen Storchschnäbeln der Saft sich in einer langen Röhre befinden und von hier zum Fruchtknoten hinaufsteigen. Er bemerkt, dass dieses auch noch bei anderen Pflanzen geschähe und glaubte hierin für jene Ansicht eine Stütze zu finden.

Dieser Anschauung gegenüber meinte Krünitz[3]), dass der Saft dem Fruchtknoten nicht nützlich sei, sondern im Gegentheile schädlich würde, wenn er nicht von den Insekten abgeholt werde. Denn er ist anfangs flüssig, verändert sich, ohne zu verdunsten, häuft sich an, verdickt sich und verstopft und überzieht die feinsten Ausgänge, so dass er dadurch das Auswachsen der höchst zarten Früchte verhindert.

J. W. v. Goethe behandelte in seiner 1790 erschienenen Schrift: „Metamorphose der Pflanzen“ [4]) die Nectarien gleichfalls. Es kommt ihm zunächst darauf an, die morphologische Natur jener Gebilde zu erklären. Sie sind nach ihm langsame Uebergänge von den Kelchblättern zu den Staubgefässen. Der von gewissen Grübchen oder Glandeln auf den Blumenkronblättern ausgeschiedene Saft ist: „eine noch unausgearbeitete, nicht

---

[1]) Behrens, l. c. pag. 17.

[2]) Roth in Roemer und Ustri Magazin für die Botanik. 2. Stück pag. 31 (1787). — Sprengel l. c. pag. 5. — Behrens l. c. pag. 19.

[3]) Krünitz. Oekonomische Encyclopaedie Bd. IV. pag. 773. — Sprengel l. c. pag. 6. — Behrens l. c. pag. 19.

[4]) Goethe's sämmtl. Werke. Cotta'sche Ausgabe von 1853—58. Bd. XXXVI. pag. 35—38. (VII. § 51—59).

völlig determinirte Befruchtungsfeuchtigkeit“ [1]). Wenn die Nectarien für sich bestehen, so neigen sie in ihrer Gestalt entweder mehr zu den Kronenblättern oder zu den Staubgefässen. Goethe beruft sich hier auf die später sogenannten Staminodien von *Parnassia*, *Vallisneria*, *Fevillea* und *Pentapetes*; ferner glaubt er, dass auch den Nebenkronen der Name Nectarium zukomme. Nectarien können zu Blumenkronblättern rückgebildet werden; Theile der Blumenkronblätter, welche sich von der Blattgestalt beträchtlich entfernen, sind Nectarien.

Das Verdienst, die Aufgabe der Nectarien vollständig erkannt und in ihrem ganzen Umfange gewürdigt zu haben, gebührt unstreitig Christian Konrad Sprengel (1793).[2]) Er tritt mit gewichtigen Gründen der Ansicht gegenüber, dass der Fruchtknoten und der ausgeschiedene Nectar in irgendwelcher Beziehung zu einander ständen und widerlegt die Meinungen von Roth und Krünitz mit wenigen, klaren Worten.[3]) Seine Ansicht über den Nectar, deren Richtigkeit seit etwa 20 Jahren allgemein anerkannt ist, war ihm durch eine grosse Reihe feiner und scharfsinniger Beobachtungen unumstösslich geworden. Nach ihm hat von seinen Vorgängern Koelreuter das Beste über die Aufgabe des Nectars geliefert. Gleich zu Anfang seines Werkes äussert Sprengel[4]): „Je länger ich diese Untersuchung fortsetzte, desto mehr sahe ich ein, dass diejenigen Blumen, welche Saft enthalten, so eingerichtet sind, dass zwar die Insekten sehr leicht zu demselben gelangen können, der Regen aber ihn nicht verderben kann. Ich schloss also hieraus, dass der Saft dieser Blumen, wenigstens zunächst, um der Insekten willen abgesondert werde, und, damit sie denselben rein und unverdorben geniessen können, gegen den Regen geschützt sey.“ — Sprengel fand zuerst den Satz, dass alle diejenigen Blüthen, welche Saft haben, von Insecten bestäubt werden, indem sie den Saft verzehren.[5]) Er gebraucht für den Namen Nectarium den Ausdruck Saftdrüse und beschreibt diese auf folgende Weise (eine Beschreibung die bis auf einige nebensächliche Puncte noch heute in jedes Lehrbuch der Botanik

---

[1]) Goethe, l. c. pag. 36.

[2]) Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berl. 1793 a. v. O. — Behrens l. c. pag. 19 ff.

[3]) Sprengel l. c. pag. 4—9. — Behrens l. c. pag. 19.

[4]) Sprengel l. c. pag. 1, 2.

[5]) Sprengel l. c. pag. 3.

aufgenommen werden könnte): „Die Saftdrüse ist derjenige Theil einer Saftblume, welcher den Saft bereitet und absondert. Die Gestalt derselben, und der Ort, an welchem sie sich befindet, ist höchst mannigfaltig und verschieden. Oft fällt dieselbe, wenn man die Blume ansieht, sogleich in die Augen; oft ist sie ziemlich versteckt, so dass es, besonders wenn sie dabey sehr klein ist, einige Mühe kostet, sie zu finden. Oft ist sie der Fruchtknoten selbst, oder ein Theil desselben, oft aber von demselben ganz verschieden und entfernt. Sie ist fleischicht, oder von einer gewissen Dicke. Denn wäre sie so dünne, als z. B. die Kronenblätter der mehresten Blumen sind, so könnte sie nicht eine gewisse, wenn auch eine sehr kleine, Quantität Saft bereiten. Wenn also das eine Ende eines Horns oder Sporns fleischicht ist, so ist solches die Saftdrüse; ist es aber eben so dünne, als der übrige Theil, so muss man die Saftdrüse anderswo suchen. Sie ist ferner kahl und glatt. Denn so wie sich kein Grund angeben lässt, warum sie, wie andere Theile vieler Saftblumen, mit Haaren oder Wolle überzogen seyn sollte: so muss sie schon aus der Ursache glatt seyn, weil sie mehrentheils ein Theil des Safthalters[1]), oft der Safthalter selbst ist, von welchem ich bald zeigen werde, dass er beständig glatt ist. Wenn also der Fruchtknoten mit Haaren überzogen ist, so kann er nicht die Saftdrüse seyn. Ist aber der oberste Theil desselben haaricht, und der unterste glatt, oder umgekehrt, so ist dieser glatte Theil, besonders wenn er sich noch durch eine wulstförmige Gestalt und durch eine besondere Farbe unterscheidet, die Saftdrüse. Endlich ist die Saftdrüse mehrentheils gefärbt, und selten grün. Die gewöhnlichste Farbe ist gelb, die seltnere weiss, pomeranzengelb, kirschroth etc. Diese verschiedene Farbe rührt vermuthlich mehrentheils bloss von der verschiedenen Beschaffenheit und Mischung ihrer Bestandtheile her; zuweilen aber scheint noch durch dieselbe eine gewisse

---

[1]) Mit dem Ausdruck Safthalter bezeichnet Sprengel den Theil einer Saftblume, welcher den abgesonderten Saft empfängt und enthält, während Saftdecke diejenigen Vorrichtungen genannt werden, welche den im Safthalter befindlichen Saft vor Regen und andern schädlichen Einflüssen schützen (Sprengel l. c. pag. 10. ff. — Behrens l. c. pag. 21. 22.) — Kurt Sprengel führte später für diese Ausdrücke folgende Bezeichnungen ein: Saftdrüse Nectarium, Safthalter Nectarotheka, Saftdecke Nectarilyma (Saftmaal Nectarostigma). — Linnaei Philosophia botanica cur. K. Sprengel 1809. pag. 131 ff.

Absicht erreicht werden zu sollen, dass nemlich die Saftdr den Insekten in die Augen falle.“ [1])

Sprengel [2]) giebt dann eine Reihe practischer Wink welche das Auffinden der Saftdrüse in der Blüthe erleichter sollen; er spricht die Meinung aus, dass der Nectar jederzei süss schmecke.“ [3]) Im Spätherbst sollen viele Nectarien keinen Saft mehr zu erzeugen im Stande sein, ebenso soll sich bisweilen bei Pflanzen, die in Gewächshäusern cultivirt wurden, kein Saft finden. — Im Verlaufe seines Werkes beschreibt er bei Besprechung der Bestäubungsvorrichtungen einer grossen Anzahl von Pflanzen die Nectarien genau und gewissenhaft, bildet sie auch meist ab und zeigt in vielen Fällen, dass seine Vorgänger sich „in Ansehung des Nectariums“ geirrt hätten.

So plausibel nun auch Konrad Sprengel's Ansicht über die Nectarien war, so zog er sich doch durch dieselbe, wie überhaupt durch seine Theorie der Insectenbestäubung manchen bittern Tadel zu. Man zieh ihn metaphysischer Speculationen, und noch 1848 tadelt Caspary [4]) den genialen Forscher wegen seiner Arbeiten über die Nectarabsonderung mit herben Worten.

Konrad Sprengel's Lehre wurde in der Folge verkannt und vergessen und was nach ihm in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts über die Nectarien producirt wurde, ist nicht von Bedeutung; die meisten Botaniker begnügten sich, jenes Organes mit einigen wenigen Worten in ihren Schriften zu gedenken. Man verwarf, wie gesagt, allgemein die Ansicht Sprengel's, stritt sich darüber herum, ob dem Nectarium der Name Drüse zukäme oder nicht, ja Schleiden [5]) wollte das Wort Nectarium

---

[1]) Sprengel l. c. pag. 9, 10.
[2]) Sprengel l. c. pag. 23 ff.
[3]) Sprengel l. c. pag. 26.
[4]) Caspary l. c. pag. 6: „Christ. Conr. Sprengel 1793 librum delectationis plenum de nectariis conscripsit: ‚Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen‘, in quo cum animi quodam fervore atque ardore demonstrare studet, plantas hunc in finem nectariis esse instructas, ut insecta ad efficiendam foecundationem alliciant; amore vero semel conceptae opinionis impeditus est, quominus sedato animo observaret, ideoque quae res certissimas profert, saepe coniecturae tantum ipsius sunt suspiciones sagacissimae.“
[5]) Schleiden Grundzüge d. wissenschaftl. Bot. 1846. Bd. II. pag. 244.

aus der Morphologie wieder entfernen, da es vollständig überflüssig geworden sei. Ich übergehe daher hier die Angaben über Nectarien, welche sich in den Werken von Senebier,[1]) Meinecke,[2]) Brisseau-Mirbel,[3]) Henschel,[4]) C. G. Nees von Esenbeck,[5]) A. P. de Candolle,[6]) Richard,[7]) Kunth,[8]) G. W. Bischoff,[9]) Raspail,[10]) Treviranus,[11]) Meyen,[12]) Endlicher und Unger[13]) und Andern finden und verweise auf die citirten Stellen ihrer Schriften. —

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Die Bewegungen, welche Laub- und Blüthenblätter periodisch ausführen, lassen sich bekanntlich trennen in solche, welche durch ungleich beschleunigtes oder verzögertes Wachsthum antagonistischer Zellcomplexe zu Stande kommen, und in solche, welchen kein Wachsthum zu Grunde liegt, sondern nur eine vorübergehende abwechselnde Verlängerung und Ver-

---

[1]) Senebier Physiologie végétale. Genèv. Vol. II. pag. 39, 338.

[2]) Meinecke in Neue Schr. d. naturforsch. Gesellsch. zu Halle I, 2. pag. 21.

[3]) Brisseau-Mirbel Élémens de Physiologie végétale et botanique. Paris 1815. pag. 270, 743.

[4]) Henschel Sexualität der Pflanzen. Bresl. 1820. a. v. O.

[5]) C. G. Nees von Esenbeck Handb. d. Botanik Nürnberg. 1821. Bd. II. pag. 190–200.

[6]) A. P. de Candolle Théorie élémentaire de la botanique, übers. v. Roemer Vol. II. pag. 92. — Organographie végétale. Paris 1827. Vol. I. pag. 534 sqq.

[7]) Richard Grundr. d. Bot. übers. v. Kittel. Nürnbg. 1831 pag. 293. ff.

[8]) Kunth Handb. d. Bot. Berl. 1831 a. v. O.

[9]) G. W. Bischoff Lehrb. d. Bot. Stuttg. 1834. Vol. I. pag. 384. — Handb. d. bot. Terminologie 1830. Vol. I. pag. 406, 410.

[10]) Raspail Physiologie végétale. Brux. 1837. a. v. O.

[11]) Treviranus Physiologie der Gewächse 1830. Bd. II. pag. 255.

[12]) Meyen Ueber die Secretionsorgane d. Pfl. Berl. 1837 pag. 50.

[13]) Endlicher und Unger Grundz. der Botanik. Wien 1843. §. 510, 957.

kürzung bestimmter Gewebscomplexe. Die nämlichen Einflüsse, welche bei den Bewegungen der ersteren Art im Zusammenhange mit der Steigerung der Expansionskraft der Zellen zu einer dauernden Volumzunahme führen, bewirken auch bei den Bewegungen der letzteren Art Zunahme der Expansionskraft, aber ohne dass diese Steigerung des Druckes auf die Wände eine bleibende Vergrösserung der Zellen hervorzurufen im Stande ist. Bewegungen ersterer Art nennt man Nutationsbewegungen, für die Bewegungen ohne Wachsthum führt Pfeffer den acceptablen Ausdruck der Variationsbewegungen ein.[1])

Die ausgedehnten Untersuchungen des genannten Forschers ergaben, dass auf jede durch Verdunkelung hervorgerufene Rezeptionsbewegung (durch paratonische Wirkung äusserer Agentien auf rezeptiv empfindliche Objecte zu Stande kommend im Gegensatze zu den von äusseren Anstössen unabhängigen autonomen oder spontanen Bewegungen) als Nachwirkungsbewegungen einige Hin- und Hergänge des betreffenden Objektes folgen und zwar so, dass sich die Amplitude der Schwingungen in je nach der Grösse des Helligkeitswechsels verschiedener Weise allmählig verringert. Diese Nachwirkungsbewegungen greifen bei dem täglichen Beleuchtungswechsel ausgesetzten Objekten gleichsinnig mit neuen paratonischen Wirkungen des Morgens und Abends zusammen; auf diesem Wege kommen, also im Wesentlichen durch Accumulation, nach Pfeffer die täglichen periodichen Bewegungen zu Stande.

Als äussere Agentien der Bewegungen erscheinen hiernach vor Allem Schwankungen in der Helligkeit. „Abgesehen von den autonomen Bewegungen sind die Beleuchtungswechsel, in gewissen Fällen auch Temperaturschwankungen, die Ursachen der täglichen Bewegung. . . . Andere äussere Einflüsse kommen bei den periodischen Bewegungen nur in soferne in Betracht, als durch sie Bewegungs-Fähigkeit gemindert oder gesteigert wird, oder es bringen jene Wirkungen hervor, welche keine Beziehung zu den normalen periodischen Bewegungen haben. So kann, bei nicht vollkommener Turgescenz der Gewebe, Wasserzufuhr eine Bewegung hervorrufen, indem ein antagonistischer Gewebscomplex relativ schneller Wasser aufnimmt

---

[1]) Pfeffer. Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. 1875. — Wenn nicht besonders bemerkt, beziehen sich die Citate auf diese Arbeit.

und seine Expansionskraft in höherem Grade vermehrt.“ (l. c. pag. 137.)

Bekanntlich war man früher, wenigstens was die Blüthen betrifft, hierin anderer Anschauung, namentlich legte man oft grossen Werth auf den Wechsel in der Feuchtigkeit, wie er ja je nach dem Verlaufe der Witterung nothwendig gegeben ist. Linné und nach ihm Andere legten gerade derartigen Einflüssen eine grosse Bedeutung für die Oeffnungs- und Schlussbewegung der sog. meteorischen Blüthen bei und waren sehr geneigt, eine Reihe von Blüthen als Wetterpropheten anzusehen.[1]) Zu diesen meteorischen Blüthen wurde z. B. *Calendula pluvialis* gerechnet, deren Zungenblüthen sich bei heiterem Himmel Morgens öffnen, Nachmittags schliessen, während sie bei Regenwetter und bedecktem Himmel geschlossen bleiben.

Es ist klar, dass sich aus einem solchen Verhalten nicht ohne weiteres schliessen lässt, dass etwa die grössere Menge der Feuchtigkeit Ursache dieses Vorganges sei. Denn an Regentagen, bei bewölktem Himmel ist auch die Intensität der Beleuchtung und Lichtschwankung gemindert, oft auch die Temperatur. Beleuchtung und Temperatur müssen aber auch für die Stellung der Blüthen in Erwägung gezogen werden. Es lässt sich der Nachweis führen, dass Temperatursteigerung allein schon bei den bezeichneten Blüthen Oeffnung, auch im Dunkeln hervorruft, dass die Blüthen auch dann unbeweglich geschlossen bleiben, wenn sie nur diffusem Lichte ausgesetzt, also geringeren Schwankungen in der Helligkeit und geringerer Intensität der Lichtwirkung unterliegen.

Indessen ergiebt auch eine einwurfsfreie experimentelle Prüfung, dass in der That reichliche Zufuhr von Feuchtigkeit resp. Mangel hierin, also im Allgemeinen Schwankungen im Feuchtigkeitsgrade, die Stellungen, welche periodisch bewegliche Blätter in der freien Natur den Tag über einnehmen, zu beliebiger Tageszeit, bald mehr bald weniger, bisweilen allerdings dem Einflusse des Beleuchtungswechsels gegenüber kaum merkbar, beeinflussen. Die durch den Wechsel in der Beleuchtung hervorgerufene periodische Tag- und Nachtstellung, der Eintritt der Oeffnung resp. Schliessung des Morgens, der

---

[1]) Vergl. die historische Zusammenstellung bei Pfeffer „Untersuchungen über Oeffnen und Schliessen der Blüthen“ in dessen „physiologischen Untersuchungen“ 1873. pag. 161 ff.

Schliessung resp. Oeffnung des Abends wird durch den Grad der disponiblen Feuchtigkeit in der mannigfachsten Weise gestört, bisweilen so sehr, dass die normale Stellung selbst gar nicht mehr wahrzunehmen ist; in manchen Fällen wird hiedurch Oeffnung bewirkt unter Umständen und zu einer Zeit, in welcher Schliessung stattfinden sollte. Die auf so hervorgerufene Stellungsänderungen vermuthlich folgenden Nachwirkungen müssen den Gang der durch Beleuchtungswechsel induzirten Periode noch weiterhin beeinflussen.

Uebrigens ist ein solches Abweichen von der durch Lichtschwankungen hervorgerufenen periodischen Bewegung von vorneherein auch leicht verständlich, wenn man erwägt, dass die Nutationen Wachsthumsvorgänge sind, dass sie folglich durch alle jene Einflüsse beherrscht werden, welche das Wachsthum beherrschen. Dazu gehören namentlich jene Umstände, welche die Turgescenz der Gewebe beeinflussen: Die Grade der Beleuchtung, der Temperatur, der Wasserabgabe und deren Verhältniss zur Wasserzufuhr. Wenn die durch den Beleuchtungswechsel herbeigeführte Tagesperiode in reiner Form vor sich gehen soll, ist ein Gleichbleiben in der Turgescenz nothwendige Voraussetzung. Gerade diese Voraussetzung trifft aber im Freien nicht zu, die Pflanzen sind vielmehr in der freien Natur hierin ganz beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Ich werde den Nachweis liefern, dass viele Pflanzen mit beweglichen Blättern ganz bedeutend anf die Witterung, auf Regen und Sonnenschein reagiren, nicht allein wegen der damit verbundenen Schwankungen in der Intensität der Beleuchtung, sondern auch und oft überwiegend wegen der damit verbundenen Schwankungen in der Turgescenz. Freilich wohl können derartige Schwankungen keine periodische Bewegung begründen, einfach desshalb nicht, weil ja diese Schwankungen selbst keine von Tag zu Tag wiederkehrende Regelmässigkeit besitzen; eine regelmässige, also wirklich periodische Bewegung kann nur induzirt werden durch den Wechsel in der Beleuchtung.

Die vorliegende Arbeit ist im experimentellen Theile der Hauptsache nach der Ermittelung jener Umstände gewidmet, welche die durch den Wechsel von Tag und Nacht, von grösserer und geringerer Helligkeit, hervorgerufene Bewegung wachsender Laub- und Blüthenblätter beeinflussen.

Zum Verständniss der Folgen, welche Aenderungen in der Feuchtigkeitszufuhr, in der Turgescenz der Blätter auf die Stellung derselben, auf das Ueberwiegen der einen oder anderen Seite derselben, ausüben, ist es nothwendig, vorher einen Blick zu werfen auf das Fortschreiten des Wachsthums in der Ober- und Unterseite der Blätter.

Wohl allen Blättern kommt in ihrer Jugend eine zur nämlichen Zeit verschieden weit vorgeschrittene Wasseranziehungsfähigkeit und desshalb verschiedene Wachsthumsfähigkeit der ober- und unterseitigen Zellen zu, weil diese von verschiedenaltrigen Zellen des Vegetationspunktes abstammen. Vorgeschrittener sind hierin die unterseitigen Zellen, bald mehr bald weniger. So ist die Möglichkeit gegeben, dass die Blattorgane auch wirklich in gleicher Zeit unterseits eine grössere Länge erreichen als oberseits, sich daher gegen den Vegetationspunkt mehr weniger concav einkrümmen.[1])

Diese Verschiedenheit im anfänglichen Wachsthumszustande der Ober- und Unterseite verschwindet späterhin oft wieder, so dass dann die Blätter weiterhin ziemlich gerade fortwachsen, und zwar tritt dies bisweilen schon sehr frühzeitig ein. Oft aber bleibt die Verschiedenheit länger bestehen und macht sich in der Weise bemerklich, dass das intensivere Wachsthum erst eine Zeitlang auf der Unterseite verbleibt, dann auf die Oberseite übergeht, so dass die anfangs oberseits concaven Blätter jetzt auf dieser Seite convex werden. Bekanntlich tritt dies dann ein, wenn die Blätter aus der Knospenlage (falls diese eine entsprechende ist), heraustreten. Es setzt aber diese Aufeinanderfolge beider Seiten bezüglich des stärkeren Wachsthums ein ausreichendes Gesammtwachsthum voraus. Unterbleibt dies, so unterbleibt auch die Oeffnung: so bei Blüthen, welche einer zu niederen Temperatur ausgesetzt sind oder bei Blättern im Falle mangelnder Beleuchtung. Hemmt man im letzteren Falle durch irgend welche Mittel die Ueberverlängerung der Stengel, so tritt auch im Finstern Oeffnung ein.[2])

---

[1]) Vergl. Sachs, Lehrb. IV. Aufl. pag. 159 und 826. — De Vries, Ueber einige Ursachen der Richtung bilateral symmetrischer Pflanzentheile. Arbeiten des bot. Instit. zu Würzburg. Bd. I. pag. 223.

[2]) C. Kraus. Ueber einige Beziehungen des Lichts zur Form- und Stoffbildung der Pflanzen. In Wollny's „Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik." Bd. II. Heft 2.

Die gegenseitigen Beziehungen der zur gleichen Zeit verschiedenen Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite äussern sich in mannigfacher Weise. Bei manchen Blättern kommt es überhaupt nie dazu, dass die Oberseite überwiegt. Zwischen dauernd hyponastischen und energisch epinastisch werdenden Blättern giebt es verschiedene Uebergänge. Bei den einen Blättern tritt das oberseits stärkere Wachsthum erst dann ein, wenn sie bereits eine der schliesslichen Grösse nahe kommende Ausdehnung erreicht haben, andere werden schon epinastisch, wenn sie noch winzig sind gegenüber der schliesslich erreichten Grösse. Im ersteren Falle geht also das Gesammtwachsthum lange fort, ohne dass die Unterseite das Uebergewicht verliert, letzteren Falls aber verliert sie dasselbe sehr rasch. Die anfängliche Differenz in der Wachsthumsfähigkeit zu Gunsten der Unterseite ist noch kein Massstab für die später zu Gunsten der Oberseite eintretende Wachsthumsverschiedenheit; einer energischen hyponastischen Krümmung braucht nicht eine ebenso starke epinastische Krümmung zu entsprechen.

Das Wachsthum, welches nach dem Austritt aus der Knospenlage stattfindet, ist von grossem Einflusse auf die eventuelle Ausgleichung der Verschiedenheit von Ober- und Unterseite, so z. B. bei *Maurandia*. Diese Pflanzen haben, wie überhaupt viele kletternde, schlingende, kriechende Pflanzen bezüglich des gegenseitigem Wachsthumsverhältnisses von Stengel und Blättern einen Wuchs analog jenem von Dunkelpflanzen: erst strecken sich die Internodien, während die Blätter sehr klein und kümmerlich bleiben; dann, wenn das intensivste Wachsthum der Internodien nachlässt, treten die Blätter im noch winzigen Zustande aus der Knospenlage, um fort und fort an Grösse zunehmend zu einem Vielfachen jener Grösse heranzuwachsen, in der sie bereits epinastisch geworden sind. Die spätere Blattfläche ist eben. Die in der Knospenlage energisch gegen den Vegetationspunkt gekrümmten Ränder der Blätter krümmen sich beim Austritt aus der Knospenlage sehr energisch zurück, die Zähne des Randes sind prall und knorpelig hart, wodurch die Ränder befähigt werden, direkt als Mittel zum Festhalten des Stengels an einer Stütze zu dienen, bis der Blattstiel sich um dieselbe geschlungen hat.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 2. **Regensburg, 11. Januar** **1879.**

Inhalt. Wilhelm Julius Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — Carl Kraus: Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter. (Fortsetzung.) — Personalnachricht. — Anzeige.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Fortsetzung.)

Es war im Herbst 1831 von der medicinischen Facultät zu Tübingen die folgende Preisfrage gestellt werden: „Einige Naturforscher nehmen an, die Honigabsonderung sey zur Befruchtung der Blüthen nothwendig; andere glauben bemerkt zu haben, dass die stärkste Absonderung des Honigs erst nach der Befruchtung des Ovariums erfolge. Die Fakultät wünscht nähere Beobachtungen bei verschiedenen Pflanzen, in welchem Verhältniss die Entwicklung der Nektarien, Antheren und Ovarien vor oder nach der Befruchtung zu einander stehen; welche Folgen für die Befruchtung der Ovarien und Saamenbildung überhaupt die Zerstörung der Nektarien bei verschiedenen Gewächsen besitze; ob nicht etwa theilweise oder völlige Zerstörung der Blumenkrone denselben Erfolg habe?“ —

Mit der Lösung dieser gestellten Frage beschäftigt sich eine ziemlich umfangreiche Schrift Kurr's.[1]) Der Verfasser untersuchte eine grosse Reihe von Pflanzen auf das Vorhandensein des Nectariums und erwies dasselbe für eine beträchtliche Anzahl von Pflanzenfamilien. Er findet, dass Honigabsonderung an sehr verschiedenen Theilen der Blüthen stattfinden könne (pag. 100), dass sie gleichzeitig mit dem Bestäubungsprocess einträte, dass Nectarien sich sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Blüthen fänden, dass sie „nicht selten zur Störung des Ebenmasses in der Blüthe Veranlassung geben und unregelmässige Blüthen erzeugen," und dass das Nectarium ein constantes Merkmal der Art ist (pag. 99—104). Um über die „Verrichtung und den Nutzen der Honigwerkzeuge" in's Klare zu kommen, stellt Kurr eine Reihe von Experimenten an Pflanzen an: er findet, dass weder Zerstörung der Blumenkrone, Filamente oder Pistille die Honigabsonderung beeinträchtige, und dass gleichfalls die Entfernung des Nectariums oder des ausgesonderten Honigs keineswegs die Fruchtbildung hindere; es sei daher nicht berechtigt, zu behaupten, die Honigbildung sei zur Ausbildung der Frucht unbedingt nothwendig, wie dies Pontedera und Andere gethan; er glaube aber auch nicht, dass, wie Konrad Sprengel annahm, der Honig dazu vorhanden sei, Insecten und andere Thiere anzulocken, welche alsdann die Bestäubung vollbrächten (pag. 135—139). Kurr stellt im Gegentheil die Ansicht auf (pag. 142): „die Honigabsonderung ist der Ausdruck einer vicariirenden Thätigkeit, die sich später in dem Ovarium zu concentriren bestimmt ist, wie die Menstruation bei dem menschlichen Weibe." (!) — Uebrigens macht die Arbeit Kurr's durch die Exactheit seiner vielen Experimental-Untersuchungen einen angenehmen Eindruck.

Einige Jahre später (1839) gab auch Lorenz Oken, der bekannte Naturphilosoph, einige wenige Bemerkungen über die Nectarien. Die „Honigdrüsen" sind nach ihm immer verkümmerte Organe, und zwar meistens Staubfäden, welche statt Blüthenstaub Honig absondern. Dass die Nectarien vorhanden seien, um die Insecten zum Bestäubungsgeschäft heranzulocken, habe man ehemals geglaubt, „nun glauben wir, dass Gott bloss zu seinem Vergnügen erschaffen, und nichts so jämmerlich auf

---

[1]) Joh. Gottl. Kurr. Untersuchungen über die Bedeutung der Nektarien in den Blumen. Stuttg. 1833. 8°.

halben Wegen habe liegen lassen, dass es zu seinen wesentlichen Verrichtungen eines andern, nehmlich ihm fremden bedürfte.“ — Der ausgeschiedene Honig schiene aus Zucker und Schleim zu bestehen, dem bisweilen ätherische Oele und andere Stoffe beigemischt seien.[1])

Bis zur Mitte unseres Jahrhunderts war eine anatomische Darstellung der Nectarien nicht versucht worden, Kurr's eben besprochene Schrift *z.* B. enthält nicht die geringste Angabe über den anatomischen Bau jener Organe. Eine solche lieferte zuerst 1848 Caspary[2]) in seiner Doctor-Dissertation. Dieselbe beginnt, ähnlich wie das Werk von Kurr, mit einer historischen Einleitung, in der die Literatur seit Linné aufgezählt wird, wobei jedoch (pag. 6), wie wir bereits bemerkten, die Ansicht Sprengel's vollständig verworfen wird. Ein zweites Capitel handelt über die Stellung und die äussere Bildung der Nectarien; hier werden etwa 64 verschiedene Arten von Nectarien nach den erwähnten Gesichtspunkten aufgeführt. — In dem anatomischen Theile wird dargelegt, dass die Honig-absondernden Blüthentheile „stets aus Zellen, nie aus Gefässen beständen,“ bei den meisten Pflanzen seien diese Zellen derselben Art und es liessen sich nicht verschiedene Zellstraten bezüglich ihrer Structur unterscheiden, bei einigen jedoch sei eine „Epidermis“ vorhanden. So fände sich bei dem Nectarium von *Polygonum fagopyrum* eine obere Schicht, die aus einem niedrigen, durchsichtigen, unregelmässigen Parenchyma gebildet sei, und unter dieser „Epidermis“ fände man die eigentlichen Nectariumzellen, die viel kleiner, unregelmässiger, undurchsichtig und ganz mit einer citronengelben, körnigen Materie erfüllt wären (pag. 17).

Sehr viele Nectarien besitzen Spaltöffnungen (stomata) von meist runder oder elliptischer Form, doch seien diese, wenige Pflanzen ausgenommen, nur in solchen Fällen vorhanden, wo eine „Epidermis“ fehlt. Es wird eine grosse Liste von Pflanzen aufgeführt, bei denen Caspary Spaltöffnungen beobachtete. Die Oberfläche mancher Nectarien ist von Furchen durchzogen, daher rauh, bei anderen finden sich hier kurze Erhabenheiten, wieder andere haben mehr oder weniger lange, dicke, cylindrische oder conische Papillen, bei nur sechs Pflanzen beobachtete er, dass das Nectarium mit Haaren bedeckt sei (pag. 21).

---

[1]) Oken Allgem. Naturgeschichte für alle Stände. Bd. II. pag. 71. f., 215 f. — Behrens l. c. pag. 28, 29.

[2]) Rob. Caspary De Nectariis. Elverfeldae 1848. 4°.

Die Nectar-absondernden Zellen, die also niemals Gefässe sind, enthalten eine Reihe verschiedener Stoffe, erstlich eine Flüssigkeit, zweitens eine dem Chlorophyll sehr ähnliche, grauliche Substanz, ferner Krystalle, endlich Oel. Die Flüssigkeit sei meist wasserklar, die granulose Substanz aus kleinen, runden oder unregelmässigen Körnchen gebildet, hochgelb, gelb, grüngelb, hellgelb, grün, grau, bräunlich, violett etc. Die durchsichtigen, runden Körnchen der Spaltöffnungs-Zellen seien wahrscheinlich Stärke. Bisweilen fänden sich in den Nectarien lange, schmale Krystallnädelchen, oder auch kugelige Krystallhäufchen; bei *Laurus nobilis* würde unter der obersten Zellschicht eine zweite bemerkt, deren Zellen ein gelbliches, durchsichtiges, starklichtbrechendes Oel enthielten, welches nicht die ganzen Zellen erfüllte, sondern als kleinere oder grössere Tropfen darin herumschwimme (pag. 23, 24). Einerlei, ob die Nectarien eine besondere Form besässen oder nicht, sie wären stets wahre Drüsen (*verae glandulae*) und zwar deshalb, weil sie eine besondere Function zu verrichten hätten, weil ihre Zellen eine ganz bestimmte Bildung zeigten und weil sie durch das Enthalten eines Körnerstoffes von den benachbarten Zellen genügend verschieden seien.

Die Honigabsonderung beginnt mit dem Aufspringen der Antheren, sie ist beendigt, wenn diese den Pollen ausgestreut haben und vertrocknen. Die von mehreren Autoren (z. B. auch Treviranus) ausgesprochene Ansicht, dass die Secretion zur Zeit der Bestäubung überhaupt stattfände, wird verworfen. Einige Angaben über die chemische Zusammensetzung des Nectars werden citirt; von den physikalischen Eigenschaften desselben werden Geruch, Geschmack, Farbe, Krystallisationsfähigkeit und specifisches Gewicht besprochen.

Caspary stellte alsdann die Ansicht auf, dass die Nectarien stets vorwiegend mit den männlichen Blüthen zusammenhängen, wie es denn schon vor ihm mehrfach ausgesprochen wäre, dass beim Fehlschlagen eines Staubgefässes sich häufig an dessen Stelle eine Nectarialdrüse bildete.

Verwendung und Function des Nectars seien zweifacher Natur: einmal habe derselbe einen äusserlichen Zweck, indem er Bienen und andern Insecten als Nahrungsmittel diene, dieses sei aber, botanisch wenigstens, eine ganz nebensächliche Verwendung (*usus omnino accessorius*). Ueber die physiologische Function stellt Caspary eine höchst sonderbare Hypothese

auf. Zur Zeit, wenn die Antheren den Staub ausstreuen, entsteht (vielleicht durch Veränderung des Amylum's) in den Nectariumzellen jene körnige Substanz. Sie enthält Zucker und es wäre wohl anzunehmen, dass dieser Zucker sich deshalb in den Nectarien abscheidet, weil eine grosse Menge Stickstoffsubstanz in den Staubgefässen bei der Pollenbildung zur Verwendung kommt. Eine in der Pflanze befindliche Substanz wird also zerlegt: ein Theil derselben, der Stickstoff-haltige, geht in die Antheren über, der andere, hier nicht verwendbare, wird als ein Excrement in der Form von Zucker durch die Nectarien ausgeschieden. „Es scheint daher, dass der Zucker in dem Nectar der Blüthen deshalb gebildet werde, damit der Stickstoffhaltige Pollen oder die Ovula oder beide zugleich erzeugt würden.“ Diese allerdings fein ausgedachte Hypothese ist, wie man sieht, der Annahme von Kurr nicht ganz unähnlich, allein es hat sich hierdurch das bewahrheitet, was Caspary vielleicht selbst dunkel ahnte, indem er (pag. 45) mit Meyen sagt: „Vielleicht vergrössere ich die Anzahl der vorhandenen Ansichten mit der meinigen, ohne besonderen Nutzen.“

Seine Untersuchungen über die Nectarien fasst Caspary am Schluss des Werkes (pag. 51) resümirend in folgende Worte zusammen: „Nectaria sunt organa in flore, petiolis, foliis, caule, stipulis aliisque partibus plantae sita, glandulosa, peculiaria, sui iuris, morphologica et physiologica significatione; morphologicam significationem habent, quod cellularum forma satis constans globosa aut subglobosa est et cellulis granulosa peculiaris materia aut succus peculiariter coloratus continetur,quo contentu satis a cellulis partium vicinarum differunt; physiologicam, quod saccharum,quod formatione pollinis et ovulorumNitrogenium continentium paratum est, secernunt, quum propter Nitrogenii inopiam pollinis emissione effectam consumi non possit.“

Die zuletzt referirten Ansichten Kurr's und Caspary's, die wohl vorzugsweise unter den damals überall gültigen, naturphilosophischen Anschauungen entstanden, schliessen in unserer Betrachtung die ältere Periode der Botanik unseres Jahrhunderts etwa ab, denn sie fallen in jene Zeit, in welcher die Pflanzenanatomie, oder besser gesagt, die Phytotomie in ganz andere Bahnen gelenkt wurde. Zumal der fruchtbaren Thätigkeit Hugo von Mohl's haben wir diesen neuen Aufschwung der wissenschaftlichen Botanik zu verdanken; es ist allgemein bekannt, wie hauptsächlich er durch die Einführung ungleich

besserer Methoden des Präparirens und der Untersuchung den gerade in der damaligen Zeit durch ihn,[1]) durch Amici[2]) und Andere so sehr vervollkommneten Mikroskopen die hervorragende Stelle anwies, welche sie seitdem thatsächlich einnehmen. Zwischen 1830 und 1840 ging eben von ihm eine radikale Umgestaltung der Anatomie aus, wie sie nachdem nur nochmals das Gebiet der Pflanzenphysiologie durch Sachs erfahren hat. Zumal für unsern Zweck war es ferner von grosser Wichtigkeit, dass die sogenannte mikro-chemische Analyse, deren Einführung hauptsächlich an den Namen Theodor Hartig's geknüpft ist, immmer weiter ausgebildet wurde und bald erlaubte, die verschiedenen Stoffe im Innern der Zellen mit grosser Gewissheit nachzuweisen und zwar durch Reactionen, wie sie ganz ähnlich der Chemiker schon seit geraumer Zeit im Laboratorium im Grossen anzuwenden gewohnt war. Bald darauf werden chemische Umsetzungen im Innern der Zellen mit Erfolg studirt; die zahlreichen Arbeiten von Julius Sachs über die chemisch-physiologischen Vorgänge, wie sie bei der Keimung der verschiedensten Samen stattfinden, sind hier grundlegend gewesen und werden es auch wohl noch für lange Zeit sein.

Haben wir nun auf dem Specialgebiete der Botanik solch' grosse Fortschritte zu verzeichnen, so ist es für die spätere Entwicklung dieser Wissenschaft von der allergrössten Wichtigkeit, dass das allgemeine Wissensgebiet, die gesammte naturwissenschaftliche Anschauungsweise durch Wiedererwachen der Descendenz-Lehre eine von der früheren total verschiedene Richtung annahm. Ich sage, durch das Wiedererwachen der Descendenz-Lehre, denn schon früher hat sie in dem Geiste genialer Forscher, wie Lamarck, geschlummert: aber die sogenannte Naturphilosophie, ein bisweilen bis zur Absurdität durchgeführter Dualismus, erstickte jedes Aufkeimen monistischer Lehre. Wenn sich auch Einzelne, wie Hugo von Mohl dadurch auszeichneten, dass sie sich persönlich in ihren Arbeiten von dem Surrogat der Naturphilosophie befreiten und

---

[1]) Mohl (Mikrographie pag. 89) verlangte zumal einfach gebaute Mikroskope und verwarf gänzlich die früher so beliebten Instrumente, deren Stative mit allen möglichen unnützen Nebendingen und überzähligen Schrauben versehen waren.

[2]) cfr. Harting, Das Mikroskop pag. 718, ff.

reine Empiriker waren, so vermochten sie doch nicht, die Wissenschaft selbst von ihr zu befreien. Charles Darwin hat das unsterbliche Verdienst, Naturphilosophie und Teleologie als metaphysische Speculationen aus dem Gebiete der organischen Wissenschaften verdrängt zu haben, und Carl Naegeli unterstützte ihn hierin auf speciell botanischem Gebiete als erste Autorität.

Mit Darwin's Werk: „On the Origin of species by means of natural selection“ (1859) beginnt ein neuer Abschnitt der organischen Naturwissenschaft, die Periode der rein empirischen, inductiven Methode der Untersuchung. Jetzt werden die entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten zumal niederer Organismen vom schönsten Erfolge gekrönt: die Fragestellung ist eine klare und präcise. Die Lehre der Selection (Darwinismus) tritt auf Grund monistischer Anschauungen als Erklärer der Descendenztheorie (Transformismus, Lamarckianismus) auf: die erstere ist die neue Errungenschaft Darwin's, nicht die letzte, wie so häufig fälschlich behauptet wird.

Ein sehr wichtiges Postulat für Darwin's Selectionslehre ist der Satz: dass kein Organismus sich für eine Reihe von Generationen selbst befruchte. „Andrew Knight“, sagt Darwin[1]) „many years ago propounded the doctrine that no plant self-fertilizes itself for a perpetuity of generations. After pretty close investigation of the subject I am strongly inclined to believe that this is a law of nature throughout the vegetable and animal kingdom.“ Er versucht mit grossem Erfolge die Beweisführung dieses Satzes zu liefern, und es entstehen so seine klassischen Arbeiten über die Befruchtung der Papilionaceen-Blüthen, über die Befruchtung der Orchideen[2]), über dimorphe und trimorphe Pflanzen[3]), über die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich.[4]) Die Lehre, welche Konrad Sprengel aufgestellt, aber mit der von ihm so geliebten Teleologie eng verbunden hatte, wird von Darwin wieder aus Licht gezogen, geläutert, vervollständigt und zur vollen Geltung gebracht; auch hier war es

---

[1]) Ch. Darwin „On the agency of bees in the fertilisation of Papilionaceous flowers.“ Ann. and Mag. of Nat. Hist. 3 Ser. Vol. II pag. 461.

[2]) On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilized by insects. Lond. 1862.

[3]) Different forms of flowers on plants of the same species.

[4]) The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom.

wieder der „wunderbaren Combinationsgabe“ Darwin's vorbehalten, erschöpfend zu zeigen, welcher genetische Zusammenhang existirt zwischen Blumen und Insecten, wie beide wechselweise von einander abhängig sind. Durch seine Untersuchungen fallen mit einem Male Hypothesen über die Aufgabe der Nectarien, wie wir sie bei Pontedera und seinen Nachfolgern, bei Kurr und Caspary kennen gelernt haben.

Freilich nimmt Darwin noch an, dass gewisse Pflanzen in früheren Zeiten an irgend welchen Theilen eine süsse Flüssigkeit ausschieden, „wie es scheint, um irgend etwas Nachtheiliges aus ihrem Safte zu entfernen.“ [1])

Nimmt man an, ein Wenig süssen Saftes (Nectars) werde zufällig im Innern der Blüthen einer Anzahl von Individuen irgend einer Pflanzenart abgesondert, so werden solche Insecten, welche den Nectar aufsuchen, mit Pollen bestäubt und denselben oft von einer Blüthe zur andere tragen. Solche Pflanzen werden also durch die Hilfe der Insecten gekreuzt, und diese Kreuzung liefert in den allermeisten Fällen die kräftigsten Sämlinge. „Die Pflanzen mit Blüthen, welche die stärksten Drüsen oder Nectarien besitzen und den meisten Nectar liefern, werden am öftesten von Insecten besucht und am öftesten mit anderen gekreuzt werden und so mit der Länge der Zeit allmählig die Oberhand gewinnen und eine lokale Varietät bilden.“ (Entstehung l. c.)

Wenn nun früher Konrad Sprengel's Lehre vollständig unbekannt gewesen war, so wird sie jetzt, nachdem Darwin ihre Richtigkeit derart bewiesen, dass Niemand auch nur den geringsten Zweifel in diese setzen kann, von vielen Seiten eifrig aufgenommen und weiter ausgearbeitet, so von Delpino, Hildebrand und hauptsächlich von Hermann Müller[2]). — Der Bau der Blüthen wird im Zusammenhang mit der Insektenbestäubung studirt, den Nectarien in Bezug auf makroskopische Eigenthümlichkeiten, Stellung in der Blüthe etc. grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Aber allen diesen Bearbeitern der

---

[1]) Darwin Entstehung der Arten (Carus 1876) pag. 114. — Kreuz- und Selbstbefruchtung (Carus 1877) pag. 387. — Dass derartige Secretionen nachtheilige Säfte aus dem Innern der Pflanzen fortschafften, ist sehr unwahrscheinlich, wenigstens ist nie eine dahin bezügliche, directe Untersuchung veranstaltet worden.

[2]) H. Müller Die Befruchtung der Blumen durch Insecten. Leipzig 1873.

Bestäubungslehre lag es fern, eine mikroskopische, anatomische Untersuchung der Nectarien zu veranstalten.

Eine solche wurde nach dem Vorgange von Caspary wieder zu Anfang dieses Decenniums von H. Jürgens unternommen.[1]) Die Abhandlung wurde von der Bonner philosophischen Facultät mit einem Preise gekrönt und führte den Titel: „Ueber den Bau und die Verrichtung derjenigen Blüthentheile, welche Honig oder andere zur Befruchtung nöthige Säfte liefern.“ Sie sollte mit Abbildungen versehen erscheinen, welche Publication bis jetzt aber nicht erfolgt ist. — Jürgens untersuchte nach Hanstein's kurzer Mittheilung die Nectarien der Gattungen *Ranunculus*, *Dicentra*, *Ribes*, *Viola*, *Aralia*, *Cotyledon*, *Abutilon*, *Passiflora*, *Fritillaria*, *Ornithogalum*, *Cymbidium*, *Stanhopea* und *Echinops* und findet, dass das kleinzellige Nectariumgewebe das Secret auf folgende Weisen auscheidet:

„1) aus glatter Epidermis und zwar, wo keine Cuticula vorhanden, wie in den meisten Fällen, mittels einfachen Durchtrittes durch die Zellmembran, oder, wo eine solche vorhanden, mit Zerreissung derselben,“

„2) aus papillöser oder zottiger Oberfläche,“

„3) mittels innerer Spalten, deren Inhalt sich nach aussen ergiesst,“ oder

„4) mittels Spaltöffnungen gewöhnlicher Form und der dazu gehörigen Höhlungen.“[2])

J. Martinet behandelte 1872 in seiner Arbeit über die Secretionsorgane der Pflanzen[3]) gleichfalls einige Nectarien. Seine Studien über den anatomischen Bau derselben beschränken sich jedoch nur auf einige wenige Beispiele: *Ranunculus*, *Nigella sativa*, *Tropaeolum maius*, *Ruta graveolens*, *Parnassia palustris*; es sind auch nur die Resultate flüchtiger, und, wie er selbst bemerkt,[4]) nebenbei angestellter Untersuchungen. Bei einigen Pflanzen, z. B. *Tropaeolum* und *Parnassia* hat er, wie später gezeigt werden wird, den eigentlich secernirenden Theil des Nec-

---

[1]) Mitgetheilt von Hanstein in: Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilk. zu Bonn; vom 3. III. 1873.

[2]) l. c. pag. [redacted] Sparatabdr. — Wir werden auf Jürgens' Untersuchungen im Laufe [redacted] er Arbeit vielfach zurückzukommen haben.

[3]) J. [redacted] ganes de sécrétion des végétaux (Ann. des sciences naturelles. [redacted] e série, Tome XIV (1872) pag. 91—232.).

[4]) l. [redacted].

tariums gar nicht erkannt. Er wünscht am Schluss seiner Abhandlung das Wort Nectarium, als ein Verwirrung anrichtendes gestrichen zu sehen: „Je propose donc de remplacer le nom de nectaires, qui dequis si longtemps fait régner la confusion dans les descriptions, par le nom de glandes florales (glandulae florales) appliqué à tous les organes sécréteurs qui existent, soit à la surface, soit dans le tissu des diverses parties de la fleur, et que l'on ne retrouve pas dans les autres parties de la plante. Quant aux organes qui n'ont rien de glanduleux, et qui ont été jusqu'alors désignés sous le nom de nectaires, les organographes et les glossologues trouveront sans peine un mot pour les désigner plus avantageusement, et surtout plus intelligemment, que par le mot nectaire.“ [1]) — (Martinet vergisst hier, dass der Begriff Nectarium, der allerdings anatomisch und physiologisch nicht leicht fixirt werden kann, längst ein biologischer geworden ist, und dass es jedenfalls eine eben so grosse Confusion anrichten würde, wollte man in der Anatomie diese Gebilde, die doch gewissen, rein biologischen Anpassungen ihren Ursprung verdanken, anders bezeichnen, als es in der Lehre von der Bestäubung der Pflanzen durch Insecten geschieht. Man würde, wenn man Martinet's Vorschlag acceptirte, mit dem Ausdruck „glandes florales“, der wiederum einseitig morphologisch, nicht physiologisch ist, die aller heterogensten Gebilde im Innern der Blüthe zu bezeichnen haben, andere, physiologisch sehr ähnliche, aber unbezeichnet lassen.)

Nach diesen Arbeiten ist über Nectarien wenig Neues mitgetheilt worden. Zunächst mag hier eine Arbeit Erlenmeyer's [2]) aufgeführt werden, welche sich mit der chemischen Zusammensetzung des Honigs beschäftigt. Es wurden unter Anderen sechs Honigsorten untersucht. Der Verfasser analysirte auch Nectar aus den Blüthen von *Fritillaria imperialis*: derselbe liess durch Kochen kein Eiweiss fallen, enthielt aber reichlich Stickstoff, ebenso wurde Phosphorsäure gefunden. Der Abdampfrückstand verhielt sich gegen Alkohol wie Honig; die gummiartigen

---

[1]) l. c. pag. 220.

[2]) Erlenmeyer: Ueber die Fermente in de[illegible] Bienenbrot und im Pollen und über einige Bestandtheile des H[illegible]ber. der Bayer. Akad. d. Wiss. II. 1874.

Körper scheinen im Nectar in grösserer Menge vorhanden zu sein, als im Honig.[1])

Delpino[2]) versuchte, die Nectarien nach ihrem äussern Aussehen einzutheilen in epimorphische (Nectarien, welche eine Stelle der Blüthe mit gleichmässiger, dünner Schicht bedecken), automorphische (zu selbstständiger Form anschwellende) und metamorphische (aus der Verkümmerung oder Reduction eines Blüthentheiles entstandene). Diese Eintheilung hat jedoch für anatomische Verhältnisse wenigstens keine Wichtigkeit. —

Aus diesen bibliographischen Bemerkungen geht hervor, dass unsere heutige Kenntniss von dem feineren Bau der Nectarien als eine sehr lückenhafte zu bezeichnen ist. Es sind aber auf verwandten Gebieten über ähnliche secernirende Pflanzentheile in den letzten beiden Decennien wichtige Arbeiten erschienen. Diese sind hier nicht berücksichtigt, sie werden aber im Verlauf der folgenden Skizzen häufig zu Rath und zur Vergleichung herangezogen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

Es ist auch hervorzuheben, dass die Grösse der anfänglich zu Gunsten der Unterseite vorhandenen Wachsthumsdifferenz einen Einfluss üben wird auf die Ausbildung des anatomischen Baues der Ober- und Unterseite der Blätter. Die äusseren Zellen beginnen sich unter der Einwirkung der Wachsthumsbedingungen eher zu vergrössern als die inneren, sie haben auch die grösste Gelegenheit, sich nach allen Richtungen hin auszudehnen, soweit nicht die äusserste Zelllage ihr Wachsthum hemmt. Die inneren Zellen dagegen, jene der späteren Blattoberseite, haben natürlich zur nämlichen Zeit auch das

---

[1]) Nach Just, Bot. Jahresber. II (1874) pag. 806 f.

[2]) Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. II, 2. Milano. 1875.

Bestreben sich zu vergrössern, allerdings in geringerem Masse. Bei der Stellung, welche die unterseitigen Zellen einnehmen, bleibt den oberseitigen keine andere Richtung zur Ausdehnung übrig als senkrecht zur Blattoberfläche, da sie nach den Seiten hin durch den Druck der unteren, sich in der Convexität des Blattes ausbreitenden, Zellen hieran gehindert werden. Geringe Wachsthumsdifferenz zu Gunsten der Unterseite oder frühzeitige Ausgleichung dieser Verschiedenheit könnte zur Entstehung von Blättern führen, welche ihrem Baue nach dem centrischen Typus angehören, während grössere Wachsthumsdifferenz und längerdauerndes Ueberwiegen der Unterseite die Ausbildung des bifacialen Typus befördern wird.[1])

Ausser diesen Verschiedenheiten in der Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite der Blätter in der Längsrichtung giebt es auch solche in der Querrichtung, bei Blättern, welche auch der Quere nach gegen den Vegetationspunkt eingekrümmt sind. Ueberwiegt bei diesen Blättern auch der Quere nach späterhin die Oberseite so wird die epinastische Wölbung der Spreite um so gleichmässiger werden. Je nach der Knospenlage der Blätter können es auch anderweitig situirte Blatttheile sein, welche in der erwähnten Weise im Wachsthum auf einander folgen. Ich will hier nicht weiter darauf eingehen, sondern eine spezielle Behandlung dieses Themas auf späterhin versparen. Es sei blos noch, weil für die folgende Darstellung am Platze, hervorgehoben, dass sich bei in der Knospenlage einwärts concavgekrümmten Blüthenröhren von Compositen die Aussenseite zur Innenseite ebenso verhält, wie sonst die Oberseite und Unterseite der Blätter.

Auch frühzeitig gerade werdende und fortwachsende Blätter können solche Verschiedenheiten in der Aussen- und Innenseite erhalten. So bei Blättern von Gramineen mit in der Knospenlage übereinander gerollten Rändern. Die äussere und innere Seite der gerollten Spreiten folgen hier in der nämlichen Weise im Wachsthum auf einander wie dies in der Längsrichtung bei vielen anderen Blättern der Fall ist. Die zuerst eingekrümmten Ränder breiten sich aus, werden zuletzt oberseits convex, entweder gleichmässig der Quere nach oder, was häufiger der Fall ist und mit der Entwickelungsweise der Blätter zusammen-

---

[1]) Nomenclatur nach de Bary, vergleichende Anatomie etc. pag. 423.

hängt, es tritt eine Drehung der Spreiten mit convexer Innenseite ein.

Nach diesen vorgängigen Bemerkungen haben wir zu verfolgen, in welcher Weise Zu- oder Abnahme der Turgescenz den Antagonismus der Ober- und Unterseite der Blätter beeinflusst.

1. Stellungsänderungen bei Abnahme der Turgescenz.

Blätter vom gewöhnlichen bifacialen, dicotylen Bau verhalten sich bei Welken in Folge von Wasserverlust je nach ihrem Alterszustande verschieden. Während ältere Blätter mit bereits eben gewordener Spreite beim Verwelken einfach Schrumpfung ohne bestimmte Bevorzugung einer Seite zeigen, selbst wenn sie bis zum Austrocknen Wasser abgeben, oder sich ohne bestimmte Regelmässigkeit die Oberseite und Unterseite etwas stärker verkürzt, ist dies im jüngeren Alter der Blätter anders. Bei jenen, welche sich noch in hyponastischen Zustande befinden, zeigt sich zunächst keine auffallende Veränderung der Stellung, bei jenen aber, bei welchen bereits das oberseitige Wachsthum überwog, tritt bald schneller, bald langsamer Rückkehr in den Knospenzustand, Convexität der Aussenseite, hervor.

Manche Pflanzen sind hierin ganz ausserordentlich empfindlich. Ausgerupfte Individuen von *Chenopodium album* schliessen sich fast momentan, ebenso machen die gleiche Bewegung sehr rasch die Blätter von *Stellaria media*, *Nicotiana latissima* u. s. w. Rasch schreitet bei so sehr empfindlichen Pflanzen der Wasserverlust soweit vor, dass die Differenz zwischen Ober- und Unterseite verschwindet und die Blätter einfach herabhängen. Bei diesem Hängen dürfte es auch auf das Gewicht der Blätter und ihre Neigung zum Horizonte ankommen.

Auch Blüthen verhalten sich ebenso: jene von *Solanum tuberosum* schliessen sich rasch, jene von *Convolvulus arvensis* ebenso, diese drehen sich noch überdies in der Knospenlage; bei *Silene noctiflora* rollen sich die Platten der Blumenblätter nach einwärts zusammen; *Calendula pluvialis* richtet die Zungenblüthen ungemein rasch auf, wobei sich dieselben entweder gerade stellen oder unterseits etwas convex und sich gleichzeitig mit dem oberen Rande etwas nach einwärts rollen. Oft besteht die ganze Veränderung dieser Zungenblüthen darin, dass sie sich mit dem basalen Theile gerade stellen, während der obere

Rand nach auswärts gekrümmt bleibt. Es kommt eben auf den Wachsthums-Zustand an. Die Lamina der Blüthen wird im Querschnitt auf der Aussenseite convex. Uebrigens schreitet auch hier sehr bald der Wasserverlust so weit vor, dass die Zungen einfach schlaff herabhängen, ohne Bevorzugung irgend einer Seite. Bei *Calendula officinalis* treten die Erscheinungen der Folgen des Wasserverlusts viel langsamer hervor als bei *C. pluvialis*; die inneren Blüthchen krümmen sich einwärts, die äussersten, vorher oberseits convexen Blüthen werden flacher oder welken mit convex bleibender Innenseite.

Wenn auch der Schluss der Blüthen beim Welken ein sehr verbreiteter Fall ist, so weist doch das eben angeführte Beispiel darauf hin, dass die Blüthen auch offen bleiben können; es wäre die Zahl dieser Beispiele nicht schwer zu vermehren. So finden wir das nämliche bei manchen Blüthen von *Solanum tuberosum*, bei den Zungenblüthen von *Aster parviflorus*, welche sich nach auswärts einrollen, bei *Helianthus tuberosus*, dessen Zungen die oberseits convexe Krümmung, welche sie zuletzt erhalten, auch beim Verwelken nicht verlieren u. s. w.

Es kann aber die Turgescenz auch durch intensive Besonnung gemindert werden, ein Umstand, der auch in Erwägung gezogen werden muss bei Erklärung der Thatsache, dass Pflanzen in reichlichst begossenen Töpfen bei intensiver Besonnung welken können. Wasserzufuhr stellt die Prallheit nicht her, wohl aber Beschattung.

Auch bei dieser Art der Turgescenzminderung tritt die nämliche Stellung ein wie bei Abnahme der Turgescenz durch Verdunstung: ein Ueberwiegen der Unterseite. Exemplare von *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Polygonum convolvulus*, *Solanum tuberosum* bekommen vollständig schlaffe, in die Knospenlage übergehende d. h. sich schliessende Blätter, wenn man sie in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre intensiver Besonnung aussetzt.

Die mitgetheilten Thatsachen beweisen, einmal, dass in manchen Fällen die Oberseite der Laubblätter resp. Blüthenblätter im Verlaufe des Wachsthums derartige Veränderungen durchmacht, welche ihr dauernd das Uebergewicht über die Unterseite verschaffen; die Oberseite bleibt immer die längere, auch dann, wenn die Turgescenz abnimmt. Andererseits geht aus den Beobachtungen hervor, dass vielfach die Oberseite nur bei voller Turgescenz das Uebergewicht über die Unterseite

zu behaupten vermag, so dass bei Abnahme im Turgor sofort wieder die Unterseite überwiegt und die längere ist. Späterhin können allerdings auch in diesen Blättern derartige Veränderungen der Oberseite eintreten, wodurch diese dauernd die längere wird oder wenigstens ebenso lange wie die antagonistische Partie. Daraus, dass viele Blüthen beim normalen Verwelken und Absterben sich schliessen, lässt sich entnehmen, dass das eben erwähnte Stadium bei vielen einschlägigen Organen überhaupt nicht erreicht wird. Manche Organe scheinen sehr lange zu brauchen, bis sie in das dauernde Ueberwiegen der Oberseite übergehen, andere aber erreichen diesen Zustand schon in kürzerer Zeit. Ich bemerke nochmals, dass es sich hier nicht um das Ueberwiegen der Oberseite an sich handelt, sondern um das dauernde Ueberwiegen auch bei Abnahne der Turgescenz, so dass es also zwei verschiedene Grade der Epinastie giebt.

Ich entnehme aus den Versuchen, dass die Druckkraft, welche auf die Wände der Zellen der Oberseite epinastisch werdender Blätter bis zur dauernden Vergrösserung derselben, einer Fixirung durch Wachsthum, geübt werden muss, grösser ist als jene, welche zur Dehnung der unterseitigen Zellen erforderlich ist. Schon die im lacunösen Parenchym der Unterseite reichlich vorhandenen Intercellularräume bringen es mit sich, dass der Turgor der Zellen leichter eine dauernde Vergrösserung herbei führen kann als im Pallisadenparenchym der Oberseite. Eine Wasser abgebende Zelle wird vorerst ihr Volumen verkleinern, dabei noch ziemlich prall bleiben, so lange die elastische Zusammenziehung der Wand der Volumabnahme noch zu folgen vermag, weiterhin wird sie welken. Vermuthlich sind die unteren Zellen bereits im welken Zustand, wofür auch die grössere Möglichkeit der Wasserabgabe auf dieser Seite spricht, während die oberseitigen Zellen sich noch im Zustande der Prallheit unter elastischer Contraktion der Zellen befinden. Die Oberseite verringert noch ihr Volum, wodurch die bereits welke Unterseite in die Länge gezogen wird und das Blatt Schlussbewegung macht.

In diesem Zustande bleiben die Blätter noch gegen die Axe geneigt, während dies, wenn auch die Oberseite in gleichem Masse an Schlaffheit zunehmen würde, einfach unmöglich wäre, wenigstens bei Blättern von *Chenopodium*, *Stellaria* und dergl. Diesem Zustande voraus könnte zur Einleitung der Schlussbewegung

ein derartiges Verhältniss der beiden antagonistischen Seiten gehen, dass bei einem noch weniger weit vorgeschrittenen Wasserverluste die oberseitigen Zellen bereits sich verkürzen, eben weil sie grösserer Druckkraft bedürfen, wenn die unterseitigen Zellen vorerst nur in ihrer Ausdehnung gemindert sind, aber noch nicht bis zum Beginne der Contraktion Wasser abgegeben haben.

Späterhin wird auch die Oberseite welk, die Blätter hängen schlaff herab, ohne Bevorzugung einer Seite. Würde der Wasserverlust noch weiter gehen, bis zum Vertrocknen, so treten anderweitige Erscheinungen hervor, welche sehr interessant sind in anderweitiger Beziehung, aber mit dem vorliegenden Thema zunächst Nichts zu thun haben.

Ich versäumte leider, die zur experimentellen Bestätigung des eben Gesagten erforderlichen Beobachtungen anzustellen. Es sei bemerkt, dass der Nachweis einer zur Dehnung der oberseitigen Zellen nöthigen grösseren Druckkraft nicht durch Herbeiführung der Plasmolyse geführt werden könnte;[1]) es könnte die Volumabnahme der beiderseitigen Zellen nach Beseitigung des Turgors seiner Hauptsache nach nicht zur Entscheidung benützt werden, weil der Grad der Volumabnahme der Zellen kein Massstab ist für die Grösse des stattgehabten Druckes. Je nach der Beschaffenheit der Wände und den der Vergrösserung der Zellen von Aussen entgegenstehenden Widerständen wird die Wirksamkeit der nämlichen Wasseranziehungsfähigkeit des Zellinhalts verschieden werden. Wenn sich im Gegensatze zu obigen Erörterungen bei Eintritt der Plasmolyse eine geringere Volumabnahme der oberseitigen Zellen heraustellen würde, so würde daraus nicht folgen, dass der Druck ein geringerer war, da der Erfolg der Wasseranziehungsfähigkeit der Zellinhalte wegen grösserer Widerstände ein geringerer gewesen sein kann.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachricht.

Dr. G. Winter in Hottingen bei Zürich hat die Redaction der „Hedwigia“ übernommen.

Anzeige.

Dr. A. Rehmann: Musci austro-africani exsicc. Mehrere Serien dieser Sammlung (200 bis 260 Nr.) sind bei dem Herausgeber (Krakau, Kreuzgasse, 21) zu dem ermässigten Preise von .24 Mark per 100 Nr. zu beziehen.

---

[1]) H. de Vries. Untersuchungen über die mechanischen Ursachen der Zellstreckung. 1877.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 3. **Regensburg, 21. Januar** **1879.**

Inhalt. Carl Kraus: Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter. (Fortsetzung.) — H. Bauke: Erwiderung. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

2. Stellungsänderungen bei gesteigerter Turgescenz.

Wenn einer Pflanze mit durch Wasserverlust geminderter Turgescenz Gelegenheit gegeben wird, ihr Wasserbedürfniss zu befriedigen, so werden die Zellen in einem von ihrem Entwickelungszustande abhängigen Masse davon aufnehmen, die Druckkraft wird steigen. Mit einer so herbeigeführten Förderung des Wachsthums wird aber der Erfolg der Wasserzufuhr noch nicht zu Ende sein. Die Wachsthumsbedingungen verändern fort und fort die Protoplasmen der Zellen, soweit dieselben noch hiedurch angegriffen werden können, bei geeignetem Entwickelungsstadium beginnt der Vorgang der Wasserauspressung und zwar gegen die jüngeren Zellen hin. So wird in diesen das Wachsthum gesteigert, es treten verschiedene Folgen zu Tage, auf welche ich bereits einmal ausgehend von der Micellarconstitution organisirter Gebilde hingewiesen habe.[1])

[1]) C. Kraus. Beiträge zu den Prinzipien der mechanischen Wachsthumstheorie. „Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. Bd. I."

Durch Vermehrung der Wasserzufuhr üben wir einen weitgreifenden Einfluss auf das gesammte fernere Wachsthum. Jene Zellen werden zunächst befördert, welche im Wachsthumszustande bereits weiter vorgeschritten sind. Ist z. B. ein Blatt bereits epinastisch, so nimmt die Krümmung nach rückwärts zu, ist es noch hyponastisch, so krümmt es sich stärker gegen den Vegetationspunkt [1]). In einem von der Grösse der Differenz der beiden antagonistischen Seiten abhängigen Masse wird mit dem Gesammtwachsthum auch die Aufeinanderfolge beider Seiten im Wachsthum beschleunigt werden.

Der bestehende Turgescenzzustand einer Pflanze an sich kann uns noch keinen Anhaltspunkt geben für die möglichen Folgen einer Steigerung der Wasserzufuhr. Es mögen zwei Pflanzen gleich turgescent sein und doch kann das Wachsthum je nach dem disponiblen Vorrath an Wasser sich für beide verschieden gestalten. Der Wasserauspressung aus den Zellen in einem gewissen Alterszustande ist ein grosser Einfluss auf die Gesammtentwickelung einer Pflanze beizulegen. Hat nun eine Pflanze Wasser genug, um prall zu werden und zu bleiben trotz der fort und fort sich steigernden Wasseranziehungsfähigkeit der vorhandenen und dazu noch der neugebildeten Zellen, aber nicht genug, dass sich die betreffenden Zellen fort und fort mit einer bis zur Auspressung führenden Quantität desselben sättigen könnten, so wird die Energie des Wachsthums durch Steigerung der Wasserzufuhr gesteigert werden, natürlich nur innerhalb gewisser Grenzen.

Es musste von Interesse sein, das Verhalten von Pflanzen mit periodisch beweglichen Blättern bei reichlicher Zufuhr von Feuchtigkeit unter dem Wechsel von Tag und Nacht kennen zu lernen, da sich hiernach Anhaltspunkte ergeben mussten, um die Stellungen, welche im Freien bei Regenwetter und dergl. zum Vorschein kommen, bezüglich der thätigen Ursachen zu verstehen.

---

[1]) Nach Batalin (Flora 1873 pag. 483) befördert Einpressen von Wasser in Blüthenstengel von *Tulipa* in denselben das Ueberwiegen jener Seite, welche an sich schon die Neigung hat zu überwiegen. Eine halbgeschlossene Blüthe öffnete sich des Morgens durch Druck sehr rasch, zuletzt beugten sich die Blättchen stark nach rückwärts; es trat Oeffnung selbst bei Temperaturen ein, bei welchen sonst Schliessung statt findet. Des Abends nimmt durch Wassereinpressung die Energie der Schliessung zu.

1. Verhalten von Pflanzen mit periodisch beweglichen Laubblättern bei reichlicher Wasserzufuhr.

a. Versuche mit *Chenopodium album.*

α. Die oberen Partien noch wachsender Pflanzen wurden abgeschnitten und an ihrem unteren Ende so beschwert, dass sie völlig unter Wasser sich befanden. Die eine Partie war dem Wechsel von Tag und Nacht ausgesetzt und von Sonnenaufgang bis etwa 10 Uhr Vormittags besonnt, die andere Partie kam ins Dunkle, war aber der Erwärmung durch die Sonne die gleiche Zeit hindurch ausgesetzt.

Ergebniss. Die Blätter krümmen sich sämmtlich erst gegen die Axe, bald aber und zwar im Lichte eher als im Dunkeln werden sie oberseits convex. Von den älteren zu den jüngeren fortschreitend krümmen sie sich energisch zurück, so dass die Krümmung viel stärker wird, als man jemals im Freien beobachten kann. Weitere Bewegung findet nicht statt. Das Verhalten im Dunkeln ist das nämliche wie im Lichte, mit der bereits erwähnten Ausnahme, dass die Oeffnung eher im Lichte eintritt.

Hier bewirkt sonach reichliche Versorgung mit Feuchtigkeit, dass die Blätter erst energischer sich aufwärts krümmen, zu einer Zeit und bei einer Beleuchtung, bei welcher die Blätter im Freien geöffnet sind. Hierauf treten die Blätter in Lichte wie im Dunklen in das Stadium des oberseits stärkeren Wachsthums, in diesem ein für allemal verbleibend. In jeder Stellung bleiben die Blätter länger, in jeder überwiegt die entsprechende Seite stärker, sie sind vom Wechsel in der Beleuchtung unabhängig geworden und verhalten sich ganz wie nicht bewegliche Laubblätter, die erst unterseits convex sind, dann epinastisch werdend sich öffnen. Der stärkeren Krümmung entsprechend muss die Differenz der Längen beider Seiten jeder Zeit grösser sein als im Freien. Besonnung fördert wie im Freien das Ueberwiegen der Oberseite, macht aber zugleich bei der reichlichen Wasserzufuhr, dass dieselbe dauernd das Uebergewicht behält.

β. Die oberen Partien noch wachsender Pflanzen werden abgeschnitten, an dem unteren Ende nur soweit beschwert, dass sie gerade auf Wasser schwimmen und die jüngeren Blätter sämmtlich über Wasser sich befinden. Die Wasserfläche ist frei. Sonst wie vorher.

Ergebniss. Unmittelbar nach dem Einlegen schliessen sich die Blätter sämmtlich, mag die Tageszeit eine beliebige sein; dann öffnen sie sich von unten nach oben fortschreitend. Die älteren bleiben ein für allemal offen, die jüngeren in der Luft befindlichen zeigen Neigung, dem Wechsel von Tag und Nacht folgend, sich zu öffnen und zu schliessen, also sich ähnlich zu verhalten wie jene im Freien; nie aber führt diese Neigung zum vollen Eintritt der normalen Stellungen, sondern immer bleibt eine Aenderung in dem Sinne, wie sie durch den vorherigen Versuch unveränderlich hergestellt wurde. Bei starker Besonnung werden die Blätter welk und es tritt Schlussbewegung ein.

Betreffs der bis zum Eintritt der Oeffnung nach voraus gegangenem anfänglichem Schlusse verlaufenden Zeit, die natürlich je nach Individuum und Entwickelungszustande der Blätter sehr verschieden sein kann, wäre etwa hervorzuheben, dass in einem Falle Pflanzen, welche 8 Uhr Abends im bereits geschlossenen Zustande auf Wasser gesetzt und völlig dunkel gehalten wurden, bis zum nächsten Tage Nachmittags geschlossen blieben, dann sich zu öffnen begannen, um ein für allemal offen zu bleiben.[1])

γ. Setzt man Pflanzen auf Wasser in ähnlicher Weise wie vorher, so dass die zu beobachtenden Blätter sich sämmtlich über Wasser befinden, dass aber die umgebende Atmosphäre durch Ueberdecken von Glasglocken mit Wasserdampf gesättigt ist, so verschwindet die Neigung, unter dem Wechsel der Beleuchtung sich zu öffnen und zu schliessen, vollständig. Aber auch jetzt welken die Blätter bei starker Insolation, in Folge dessen sie sich schliessen; ist die Besonnung vorüber, so öffnen sie sich und bleiben die ganze Nacht offen.

b. Versuche mit *Solanum tuberosum*.

Die Blätter verhalten sich unter ähnlichen Bedingungen ganz wie die von *Chenopodium album*; beim Welken unter Be-

---

[1]) Nach Batalin (l. c. pag. 483) bleiben Blätter von ***Chenopodium album***, die in der Tageslage Nachmittags um 3 Uhr in die Dunkelheit gestellt wurden, die ganze übrige Tageszeit offen und erhalten Abends ihre Nachtlage. Am anderen Morgen öffnen sie sich wieder, und dann hört die Bewegung gänzlich auf.

sonnung tritt Schluss ein, der aber rasch, vielleicht in Folge des grösseren Gewichts der Blätter in schlaff hängende Stellung übergeht ohne Bevorzugung einer Seite (was die Mittelrippe betrifft, da die Fiederblättchen hiebei ihre Spreitchen aufwärts schliessen). Schneidet man Abends geschlossene Triebe ab und stellt sie mit der Basis in Wasser oder versieht sie sonst reichlich mit Feuchtigkeit, so werden die Blätter allmählig oberseits energisch convex und zeigen keine weitere Bewegung unter dem Wechsel von Tag und Nacht. Die Oberseite überwiegt ein für allemal mit Ausnahme des Welkens bei starker Besonnung.

c. Versuche mit *Nicotiana latissima.*

Pflanzen mit dem unteren Ende in Wasser, oberer Theil in freier Luft.

Verhalten ähnlich wie bei *Chenopodium.* Die Blätter schliessen sich anfangs, allmählig überwiegt die Oberseite, zuerst der älteren Blätter und hiemit ist die Bewegung vorüber. Die jüngeren bleiben oft tagelang gerade oder unterseits convex, ohne weitere Bewegung unter dem Wechsel von Tag und Nacht, bis nach einigen Tagen die Oberseite convex wird und bleibt. Die Blätter verhalten sich also unter diesen Umständen ganz wie gewöhnliche Blätter.

Beispiel. Die zwei innersten etwa 6 und 11 Centim. langen Blätter schliessen sich nach dem Einstellen im Wasser energisch, ebenso die älteren. Am nächsten Tage sind die letzteren energisch zurückgekrümmt und bleiben Tag und Nacht in dieser Stellung. Die inneren sind noch einige Tage geschlossen, dann beginnen sie sich, die relativ älteren zuerst, an der Spitze der Spreite anfangend, zu öffnen. Ganz im Finstern gehaltene Pflanzen verhalten sich ebenso.

Ausgewachsene Blätter bleiben natürlich auch im Freien offen. Auch sie haben die Bewegungsfähigkeit verloren, aber aus einem andern Grunde als die Versuchspflanzen, da bei letzteren das Wachsthum noch lange nicht erloschen sein konnte. Letztere haben vielmehr die Bewegungsfähigkeit deshalb verloren, weil die reichliche Zufuhr von Feuchtigkeit das Wachsthum der gerade im Wachsthum vorgeschrittenen Seite ausgiebig zu fördern vermag.

Es ist aber noch zu bemerken, dass die Versuche mit *Nicotiana* im diffusen Lichte stattfanden. Vielleicht wäre bei intensiveren Schwankungen in der Helligkeit, bei stärkerer Beleuchtung unter Tag wenigstens die Neigung, sich Tags zu öffnen, Abends zu schliessen, hervorgetreten.

d. Versuche mit *Stellaria media.*

Pflanzen im mit Wasserdampf gesättigten Raume (unter Glasglocken auf Wasser) verhalten sich ähnlich wie *Chenopodium.* Die Blätter krümmen sich rückwärts und bleiben ein für allemal offen, schliessen sich aber bei intensiver Besonnung über Tag unter Welken.

e. Versuche mit *Polygonum convolvulus.*

Versuchsbedingungen wie vorher.

Die Blätter breiten sich energisch aus und bleiben Tag und Nacht ausgebreitet. Bei Insolation welken sie und schliessen sich, das jeweils jüngste Blatt ist erst kräftig gegen die Axe gewendet, krümmt sich dann rückwärts, ohne Wechsel in der Stellung des Morgens.

2. Verhalten periodisch beweglicher Blüthen bei reichlicher Wasserzufuhr.[1])

Blüthen resp. Körbchen auf Wasser schwimmend, wenn nicht anders bemerkt.

a. Versuche mit *Convolvulus arvensis.*

Geöffnete Blüthen auf Wasser gelegt schliessen sich nach einiger Zeit, hierauf tritt Drehung ein. Form der Nerven bezüglich der Aussen- und Innenseite: gerade oder der ganzen Länge nach sehr schwach einwärts gekrümmt oder in der obersten Partie (am Rande) auswärtsgekrümmt, an der Basis hiebei gerade oder schwach einwärts gekrümmt. Die nach auswärts gerichtete Krümmung des Randes kann auch etwas tiefer her-

[1]) Vergl. die Angaben Pfeffer's in dessen „physiologischen Untersuchungen" pag. 187.

untergreifen. Im Ganzen strebt sich der grössere Basaltheil gerade zu stellen, höchstens mit geringer Bevorzugung der einen Seite, der Rand dagegen, der in der Knospenlage einwärts gekrümmt war, strebt sich mit entschiedener Bevorzugung der Oberseite nach auswärts zu krümmen. Die Stellung tritt im Dunkeln ebenso ein und ist durch den Wechsel von Tag und Nacht nicht veränderlich. Die isolirten Nerven (Corolle nach Beseitigung des Mesophylls) stellen sich ziemlich ebenso, öfter tritt hier eine schraubige Drehung und zwar in der Richtung ein, dass die Innenseite hiebei convex wird und das Streben hervortritt, die Knospendrehungsrichtung gerade umzukehren.

b. Versuche mit *Solanum tuberosum*.

Die einzelnen Blüthen verhalten sich sehr abweichend; um zu einer Uebersicht zu gelangen, ist (wie überhaupt bei derlei Untersuchungen) nothwendig, mit einer grösseren Zahl von Blüthen zu operiren.

Manche breiten sich auf Wasser ganz aus und bleiben ein für allemal offen. Diese bilden aber den selteneren Fall; es ist das auch je nach der Sorte verschieden, und ich habe namentlich mehrere weiss blühende Sorten hiezu besonders geneigt gefunden. Die Mehrzahl der Blüthen folgt dem Wechsel von Temperatur und Beleuchtung. Namentlich hat die Temperatur sehr grossen Einfluss auf die Stellung: wenn dunkel gehaltene, aber besonnte offen sind, sind dunkel gehaltene nicht besonnte zur nämlichen Zeit geschlossen.

Wieder andere Blüthen verhalten sich ähnlich wie jene von *Convolvulus*, indem sich die Basis der Hauptnerven gerade stellt, ohne weitere Veränderung, während sich die Randzipfel, auch unabänderlich, energisch nach auswärts krümmen. Es können sich sogar verschiedene Nerven der nämlichen Blüthe verschieden verhalten. Nach meiner Auffassung bleiben nur jene Blüthen auf Wasser ausgebreitet, bei welchen die Oberseite sich ausreichend gegenüber der Unterseite zu verlängern vermag.

c. Versuche mit *Silene noctiflora*.

Gehört eigentlich nicht hieher. Bleibt auf Wasser Tag und Nacht offen, ebenso ausserhalb des Wassers, wenn die Blüthen häufig benetzt werden. Taucht man Blüthen bis zum Kelche

in Wasser und umhüllt die Röhre selbst mit feucht gehaltenem Fliesspapier, so bleiben die Blüthen ebenfalls ausgebreitet.

d. Versuche mit *Calendula pluvialis*.

Auf Wasser im diffusen Licht: Die Zungen stellen sich gerade oder schwach einwärts gekrümmt, wenigstens bei jüngeren Körbchen. Hierauf beginnen die Zungen oben anfangend sich oberseits convex zurückzukrümmen, was mehr weniger tief, aber nie sehr beträchtlich herabgreift, so dass die Basis immer gerade oder wenig einwärts gekrümmt bleibt. Bei bereits älteren Blüthen krümmt sich der obere Rand der Zungen sofort nach auswärts. Die so eintretenden Stellungen sind unveränderlich. Ganz im Dunkeln ebenso.

Auf Wasser, insolirt: Die Randblüthen folgen dem Wechsel in der Beleuchtung; sie öffnen sich unter Tags wie gewöhnlich, wobei die Basis oberseits convex wird, und schliessen sich des Abends. Doch tritt der Schluss später ein als im Freien. Die Form, welche die Blüthen hiebei einnehmen, ist die nämliche, wie sie auf Wasser im Dunkeln eintritt. Der obere Rand bleibt zurückgekrümmt. Schlussstellung auf Wasser unterscheidet sich von der Schlussstellung im Freien durch energischere Geradstellung (oder sogar geringe Einkrümmung der Basis und energische Rückkrümmung des oberen Randes). Zu bemerken ist noch, dass die in der Knospenlage im Querschnitt nach einwärts concaven Zungen auf Wasser auf der Innenseite convex sind, während sie im Freien auch bei voller Tagesstellung oft oder sogar meist oberseits concav werden. Die Oeffnung bei Besonnung auf Wasser unterscheidet sich von der Oeffnungsform im Freien im Allgemeinen dadurch, dass sich eine grössere Strecke der Basis mehr gerade zu stellen strebt, also Hinneigung zur Schlussstellung sich bemerklich macht.

Auf Wasser, besonnt, aber im Dunkeln: Die Blüthen reagiren wie jene von *Solanum*.

Stellt man auf Wasser schwimmende, dunkel gehaltene Körbchen warm, so öffnen sie sich nach kaum einer halben Stunde, wenn das Wasser etwa 28° C erreicht hat. Sie bleiben dann sehr lange offen, auch wenn die Temperatur schon weit gesunken ist, oft vollständig bis zu ihrem Absterben. Die gesteigerte Temperatur hat also bei der reichlichen Versorgung mit Feuchtigkeit bewirkt, dass die Oberseite dauernd zu über-

wiegen vermochte. Die Wirkung ist sonach eine ähnliche, wie bereits oben vom Lichte angegeben wurde, dass nämlich auf Wasser nach Beleuchtung die Neigung zum Schlusse später eintritt als im Freien. Es ist das im Grunde die nämliche Erscheinung, wie die oben bei *Chenopodium* angeführte, dass nämlich die Blätter sich bei Beleuchtung eher öffnen als im Dunkeln, wenn gleich in beiden Fällen dauerndes Ueberwiegen der Oberseite zuletzt eintritt.

e. Versuche mit *Calendula officinalis* (gefüllt und nicht gefüllt).

Die vorzugsweise auf Schwankungen in Beleuchtung und Temperatur reagirende Stelle ist hier wie bei *Calendula pluvialis* von sehr beschränkter Ausdehnung.[1]) Die Lamina der Blüthchen ist anders gestaltet: bei den äusseren älteren ist sie zuletzt oft oberseits convex, bei den inneren jüngeren oberseits concav; bei *C. pluvialis* dagegen wird die Zunge zuletzt an der Basis ziemlich gerade, am oberen Rande oberseits convex, im ausgebreiteten Zustande ist sie oberseits oft schwach convex gekrümmt. Beiderlei Krümmungen der Zungen von *C. officinalis* nehmen auf Wasser zu, die äusseren oberseits, die inneren unterseits convex. Dies hat aber mit der Stellung der Blüthen selbst nichts zu thun, da diese von dem Wachsthume der antagonistischen Seiten der empfindlichen Basalzone abhängt. Wird diese unterseits convex, so stellen sich die Zungen von *C. pluvialis* wenigstens in der Region von der Basis aufwärts, annähernd gerade, bei *C. officinalis* bleiben sie mehr weniger gekrümmt.

Die Blüthen von *C. officinalis* folgen auf Wasser dem Wechsel der Beleuchtung, in dem sie sich in der Sonne ausbreiten, Nachmittags schliessen, aber immer später als im Freien. Sie reagiren auch auf Temperaturschwankungen allein, aber weniger ausgiebig als *C. pluvialis*. Die älteren Blüthen, welche einmal oberseits convexe Zungen haben, zeigen keine Bewegung mehr. Es gehen aber nicht an allen Körbchen die äusseren Blüthen in das dauernde Ueberwiegen der Oberseite über, doch ist das bei gefüllten Körbchen sehr häufig. Bei den Zungen von *C. pluvialis* beschränkt sich dies dauernde Ueberwiegen auf den oberen Rand der Zungen, bei *C. officinalis* aber kann es bis zum

[1]) Vergl. Pfeffer, physiologische Untersuchungen pag. 173.

Grunde herabreichen. Zur richtigen Beurtheilung der Stellungen von *C. officinalis* wie von *C. pluvialis* ist zwar das Verhalten der Zungen und der gegen Licht und Temperatur empfindlichen Basalzone auseinander zu halten, aber auch deren Zusammenwirken zur Erreichung einer bestimmten Stellung ins Auge zu fassen, indem die empfindliche Region allein bei reichlicher Feuchtigkeitszufuhr hiefür nicht entscheidet, wenn auch allerdings diese Region durch die Feuchtigkeitszufuhr den Schwankungen in Beleuchtung und Temperatur gegenüber ungleich weniger beeinflusst wird, falls diese Schwankungen überhaupt ausgiebig genug sind.

Die eben mitgetheilten Beobachtungen dürften zur Genüge beweisen, dass Schwankungen in der Zufuhr von Feuchtigkeit in der That geeignet sind, die Stellungen zu beeinflussen, welche periodisch bewegliche Organe im Wechsel von Tag und Nacht annehmen. Wenn sich die Blüthen von *Convolvulus* oder von *Calendula* an heissen, windigen Tagen eher schliessen, wirkt sicherlich die Abnahme der Turgescenz ebenso mit wie bei der Verhinderung der Oeffnung der Corolle an Regentagen und dem an trüben Tagen frühzeitig eintretenden Schlusse die Zunahme der Turgescenz in Betracht zu ziehen ist.

In ähnlicher Weise müssen wir nach den oben angeführten Versuchen auch für andere Blüthen eine Beeinflussung der normalen Stellungen durch die nämlichen Umstände voraussetzen: Zunahme der Feuchtigkeitszufuhr bei trübem Wetter, besonders wenn sie zur Ansammlung von Wasser in den Blüthen oder Körbchen führend ähnliche Verhältnisse entstehen lässt wie bei auf Wasser schwimmenden Blüthen; die alsdann schwächere Beleuchtung, vielleicht auch ab und zu niedrigere Temperatur wirken gleichmässig auf Schluss der Blüthen hin, unterstützen sonach einander; Abnahme der Feuchtigkeit resp. der Turgescenz durch Verdunstung und Besonnung wirken gleichsinnig mit der Abnahme der Intensität der Beleuchtung des Abends, fördern also den Eintritt der Schlussbewegung.

Bei den Blüthen von *Silene noctiflora* scheint die ganze Bewegung durch den Grad der Feuchtigkeit bedingt zu sein. Freilich scheint die ganze Bewegung hier auf abwechselnder Ausdehnung und Verkürzung zunächst der oberseitigen Zellen der Lamina zu beruhen. Wie bereits erwähnt, bleiben die

Blüthen auf Wasser beständig offen und man kann auch in anderer Weise die Schliessung über Tag vollständig verhindern. Dementsprechend beobachtet man an regnerischen Tagen, dass sie oft während des ganzen Tages offen bleiben. Es wäre dies Verhalten analog aufzufassen wie jenes der Laubblätter von *Chenopodium*, welche sich auch bei weiter gehender Verminderung der Turgescenz in Folge einseitiger Verkürzung der oberseitigen Zellen aufwärts krümmen, nur dass bei den Blüthen von *Silene* die hiezu nöthige Minderung der Turgescenz schon viel leichter eintritt, nebenbei vielleicht auch desshalb, weil die Differenz zu Gunsten der Oberseite, bei ausgebreiteter Platte, entsprechend gering ist, so dass die Folgen der Turgescenzminderung auch beträchtlich früher zu Tage treten.

Ebenso glaube ich Stellungsänderungen an Laubblättern mancher Pflanzen zunächst und überwiegend einem Wechsel in der Feuchtigkeitszufuhr zuschreiben zu können. Namentlich rechne ich unter die Bewegungen dieser Art das Verhalten der Blätter von *Polygonum convolvulus*, einer Pflanze, welche Batalin unter jenen aufzählt,[1]) deren Blätter sich Abends öffnen, unter Tags aufrichten.

Die ganze Erscheinung ist wenig auffallend und bei verschiedenen Individuen oft nicht übereinstimmend. Ersteres rührt davon her, dass die successive auftretenden Blätter in grösserer Entfernung von einander stehen als etwa bei *Chenopodium album*, dass ferner die Blätter überhaupt sehr bald die Beweglichkeit verlieren, worauf dann dieselben bei Minderung der Turgescenz einfach schlaff herabhängen, so dass der Uebergang von den noch wachsenden Blättern zu den ausgewachsenen ein ziemlich unvermittelter ist, während bei *Chenopodium* oft sämmtliche Blätter schon ziemlich grosser Exemplare noch an der Bewegung sich betheiligen. Die verschiedene Reaktion bei verschiedenen Individuen hängt ab von dem verschiedenen Wachsthumszustande, in welchem sich das vor Allem reaktionsfähige jüngste, eben aus der Knospenlage tretende Blatt befindet. Im Allgemeinen freilich nimmt die Neigung desselben, oberseits convex zu werden, über Tag ab, um so mehr, je höher Temperatur und Besonnung, je stärker die Luftbewegung,

---

[1]) Batalin. l. c. pag. 457. In dieser Abhandlung ist Näheres enthalten über Verbreitung dieser Bewegungen, ältere Literatur u. s. w. — Leider konnte ich mir die ältere Literatur nicht in dem Masse beischaffen, wie ich gewünscht hätte.

während gegen Abend umgekehrt die Neigung zunimmt, oberseits convex zu werden. Indessen findet man auch, dass jüngere Blätter sich im Gegentheil Abends oder bei Regen gerade energisch zur Axe wenden, wenn nämlich die Feuchtigkeitszufuhr in einem Stadium der Blattentwickelung eintritt, in welchem die Oberseite noch nicht überwiegend geworden ist. Bei Blättern im letzteren Stadium nimmt an Regentagen die Neigung zur Rückkrümmung unstreitig zu, sie steigt sehr rasch, wenn eben Regen gefallen war. Uebereinstimmend damit hat sich, wie bereits oben angeführt, ergeben, dass die Blätter auf Wasser und im Wasserdampf sich sämmtlich, freilich oft mit Ausnahme des jüngsten, energisch zurückkrümmen, ohne weitere Bewegung zu machen, mit der Ausnahme, dass gesteigerte Insolation welke Schlussstellung hervorruft.

(Fortsetzung folgt.)

Erwiderung.

Am Schlusse des vor Kurzem in der Flora erschienenen Aufsatzes von Prantl über die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne findet sich ein nachträglicher Zusatz des Verfassers, in welchem derselbe in einer sonderbar subjectiv gefärbten Form mehrere Einwände gegen die von mir letzthin in der Botanischen Zeitung veröffentlichten Untersuchungen vorbringt.

Was dabei zunächst den von mir aufgefundenen Entwicklungstypus bei dem Prothallium von *Platycerium grande* anbelangt, so meint Prantl, dass ich hier ameristische Formen für junge Zustände gehalten habe; „die normalen Prothallien von *Platycerium alcicorne* zeigen stets die stärkste Verbreiterung an der Spitze des Fadens“ u. s. w.

Ameristische Formen nennt der Verf. die von mir (l. c. pag. 5, 6 des Separatabdruckes) als abortirt bezeichneten Vorkeime (vgl. pag. 3 des Prantl'schen Aufsatzes, Separatabdr.); sonst auch männliche genannt.

Auf jenen Einwurf sehe ich mich veranlasst, Folgendes zu erwidern:

Zunächst ist *Platycerium alcicorne*, welches Prantl allein untersuchte, von *P. grande*, auf welche Art sich allein meine Angaben beziehen (vgl. l. c. pag. 1 des Sep.-A.), sehr wohl verschieden,

und es braucht desshalb a priori auch die Prothalliumentwicklung bei ihnen nicht übereinzustimmen.

Was aber speciell *Platycerium grande* anbelangt, so fand ich

1) Unter den Hunderten von jungen und jüngsten Vorkeimen, welche, zu verschiedenen Zeiten angestellten Culturen entnommen, von mir untersucht wurden, auch nicht einen einzigen, welcher eine andere Deutung verlangt hätte als die von mir gegebene; nie fand ich Zustände, welche wie andere Farnprothallien die stärkste Verbreiterung an der Spitze des Fadens zeigten.

2) Dass die von mir zur Untersuchung verwendeten Prothallien aber normal (meristisch nach Prantl) waren, geht daraus zweifellos hervor, dass ich den Uebergang derselben in das Archegonien tragende Stadium mit grösster Sicherheit verfolgen konnte, und dass diese Prothallien normal aussehende junge Pflanzen in Menge erzeugten.

3) Nach den Andeutungen zu urtheilen, welche Prantl (l. c. pag. 5) über das Prothallium von *Platycerium (alcicorne)* macht; ferner in Berücksichtigung der Thatsachen, dass *P. alcicorne* und *grande* baumbewohnende Farne sind und der von mir beschriebene Entwicklungsmodus des Prothalliums sich in augenfälliger Weise an diesen Standort angepasst zeigt,*) ist es vielmehr wahrscheinlich, dass im Gegentheil Prantl den erwähnten, eigenartigen Entwicklungsgang bei *Platycerium alcicorne* übersehen hat; denn wenn man die jüngsten Entwicklungsstadien nicht genügend beachtet hat, kann man auch bei *P. grande* auf die Vermuthung kommen, dass der Vorkeim sich hier in der gewöhnlichen Weise entwickelt. Wie es sich aber hiermit bei ersterer Art verhält, hoffe ich in Kurzem mit Sicherheit selbst feststellen zu können. —

Die Einwände Prantl's gegen meine Angaben über die Beziehungen der Rhizoiden zu Licht und Schwere anbetreffend, betone ich hier noch, dass ich das beschriebene Verhalten der Rhizoiden zum Licht nur bei *Lygodium japonicum*, nicht bei anderen Farnen beobachtet habe und desshalb dieser Beobachtung keine allgemeine Geltung beilege. Was dagegen die Beeinflussung der Anlegung der Rhizoiden durch die Schwerkraft anbelangt, so zeigte hier die genannte Art, ferner ganz besonders *Balantium antarcticum*, und noch andere

Farne so übereinstimmend und scharf das beschriebene Verhalten, dass ich die allgemeine Gültigkeit meiner diesbezüglichen Angaben für das ausgebildete, bilaterale Prothallium nicht bezweifeln kann.*) Dass Prantl, wie er dagegen u. a. anzuführen sucht, die Anlegung der Rhizoiden bei der Keimung nicht von der Gravitation beeinflusst fand, ist ganz selbstverständlich, da bei den Polypodiaceen, Cyatheaceen, Schizaeaceen etc. das erste Rhizoid (resp. wie z. B. bei *Mohria* die beiden ersten) stets dem geöffneten Scheitel der Spore zunächst entsteht, mag die Spore diese oder jene Lage haben; am augenfälligsten tritt das wohl bei den Osmundaceen hervor.

Ich erwähne bei dieser Gelegenheit, dass schon früher von Kny (Parkeriaceen pag. 12 des Sep.-A., Anm.) bei *Ceratopteris* die Abhängigkeit der Anlegung der Rhizoiden von der Schwerkraft vermuthet wurde; besonders aber deuten die Angaben Hanstein's (Befruchtung und Entwicklung d. Gattg. Marsilea pag. 39 des Sep.-A.) und Leitgeb's (Zur Embryologie der Farne 1878 pag. 7 des Sep.-A.) über die Wirkung der Gravitation auf die Aussendung der Rhizoiden an dem Prothallium von *Marsilia* darauf hin, dass auch dort der von mir bei dem Farnprothallium festgestellte Satz gilt. Denn Leitgeb sagt (l. c.) auf die Angabe Hanstein's Bezug nehmend: „es zeigt sich dies selbstverständlich bei horizontal fixirten Macrosporen, wo dann die erdwärts gekehrte Seite des Prothalliums schon sehr lange Rhizoiden zeigt, während seine ganze übrige Oberfläche noch vollkommen glatt ist.“ Diese Beobachtung wenigstens stimmt vollständig mit dem von mir ausgesprochenen Satze überein; wenn letzterer aber bei *Marsilia* zutrifft, können überhaupt auf der nach oben gekehrten Seite keine Rhizoiden entstehen; worüber sich Leitgeb nicht äussert. —

Ich berühre schliesslich noch die von der meinen etwas abweichende Darstellung der Prothalliumentwicklung bei *Aneimia* von Seiten Prantl's (l. c. pag. 12). Prantl „stimmt im Ganzen mit meinen Angaben überein und würde nur im Einzelnen manche meiner Figuren anders deuten.“ Nach seiner

---

*) Nachträgl. Anmerkung: Man vergleiche hierüber die genauere Darstellung, welche ich seither in den Sitzber. d. bot. Vereins für d. Prov. Brdbg. von 27. Dezbr. 1878 gegeben habe.

Auffassung theilt sich nämlich („nicht immer“) die Endzelle des Keimfadens (von ihm passend Spitzenzelle genannt) „in zwei Hälften, von denen die eine kein Meristem erhält, die andere jedoch, und zwar die kleinere in ihrer Spitzenzelle und deren Derivaten meristisch wird. Die letztere theilt sich zunächst durch Transversalen und entspricht meiner seitlichen Zellreihe, die nach meinen Untersuchungen (Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen pag. 18 des Sep.-A.) in der Regel einen etwas anderen Ursprung hat. —

Obgleich nun Prantl an dem erwähnten Orte „nicht ausführlich auf die Differenzen zwischen seinen und meinen Angaben eingehen konnte,“ so muss ich doch schon seinen soeben citirten Angaben gegenüber folgende Punkte betonen:

1) Wenn auch, wie ich (l. c.) gezeigt zu haben glaube, wesentlich aus der seitlichen Zellreihe die Scheitelkante des Parenchympolsters hervorgeht, so tragen doch bei allen Prothallien von *Aneimia* auch die oberhalb dieser seitlichen Reihe befindlichen Zellen (die also nach Prantl aus der „kein Meristem erhaltenden“ grösseren Spitzenzellhälfte abstammen) die von Prantl selbst (l. c. pag. 3) angeführten Kennzeichen des Meristems: geringere Grösse und dichteres Protoplasma in ausgesprochenster Weise an sich. Die Angabe Prantl's, dass diese Zellen (als aus der anderen, grösseren Spitzenzellhälfte hervorgegangen) nicht meristisch sind, stimmt also mit der Wirklichkeit nicht überein.

2) Als ich begann, die Zellfolge in dem Prothallium von *Aneimia* zu studiren, wurde ich selbst durch Vorkeime wie die auf meiner ersten Tafel in Fig. 14 und 18 abgebildeten auf die von Prantl ausgesprochene Deutung der Entstehungsweise der seitlichen Zellreihe geführt; im weiteren Verlaufe überzeugte ich mich jedoch, dass in der Regel die Entwicklung derselben anders verläuft, und zwar so wie ich es (l. c.) geschildert habe. Besonders liessen die zahlreichen Stadien wie das in Fig. 1 auf ders. Taf. abgebildete (und dem entsprechende jüngere) zumal bei *Aneimia cheilanthoides*, nur die letztere Deutung zu. Ich muss daher die Gültigkeit der Prantl'schen Auffassung der meinigen gegenüber für die meisten der von mir untersuchten Vorkeime entschieden in Abrede stellen. Dagegen habe ich es selbst bereits (l. c. pag. 21.) ausgesprochen, dass Fälle wie jene beiden (Figg. 14 und 18) auf das Vorkommen

jener anderen Art des Ursprungs hinweisen; wie ich auch für *Aneimia collina* (l. c. pag. 19) betont habe, dass dort die seitliche Reihe nicht in so regelmässiger Weise entsteht; wenn also Prantl bei *Aneimia Phyllitidis* (eine andere Art scheint er nicht untersucht zu haben) den von ihm angegebenen Entwicklungsmodus regelmässig angetroffen zu haben angibt (abgesehen von den von vornherein abweichenden Fällen, welche er nicht näher beschreibt), so werden dadurch meine Beobachtungen nur insofern erweitert, als die Regelmässigkeit der Entstehung der seitlichen Reihe auch bei dieser species geringer ist, als ich nach meinen Beobachtungen anzunehmen berechtigt war.

Was im Uebrigen den Inhalt des Prantl'schen Aufsatzes anbetrifft, so habe ich mich selbst mit den hier behandelten Fragen, und zwar von denselben Gesichtspunkten, wie Prantl ausgehend, seit längerer Zeit beschäftigt. Wenn ich dabei auch schon in Fragen von principieller Bedeutung von dem genannten Autor durchaus abweiche, so freue ich mich doch, einige der von mir erhaltenen Resultate resp. Schlussfolgerungen durch Prantl bestätigt zu sehen. Ich werde binnen Kurzem eine Zusammenfassung der von mir erlangten Resultate veröffentlichen und gedenke dabei die Ergebnisse Prantl's, besonders sein „Princip der harmonischen Dimensionen," den Begriff des Meristems und die Scheitelzellfrage einer eingehenden Besprechung zu unterwerfen.

Berlin den 21. Dezember 1878.

H. Bauke.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

1. 55. Jahres-Bericht der Schlesischen Ges. für vaterländische Cultur. Breslau 1878.
2. Stahl's grosses illustrirtes Kräuterbuch. Neu-Ulm. Stahl.
3. Dr. Schroeder: Forstchemische und pflanzenphysiologische Untersuchungen. Heft 1. Dresden. Schönfeld 1878.
4. Gaea. 14. Band. Köln und Leipzig 1878.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 4. **Regensburg, 1. Februar** **1879.**

Inhalt. Wilhelm Julius Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — Carl Kraus: Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter. (Fortsetzung.) — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beilage. Tafel I.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens

(Fortsetzung)

Allgemeines.

Es sollen in dieser Abhandlung, wie bereits am Eingange erwähnt wurde, die Nectarien der Blüthen behandelt werden und zwar nur diejenigen, welche zugleich Secretionsorgane sind. Ausser jenen, den floralen Nectarien, giebt es noch sogenannte extraflorale an Blättern und Stengeln, (die als Schildwachen gegen der Pflanze schädliche Raupen angesehen werden); diese sind hier gleichfalls nicht berücksichtigt worden. Sie wurden vor längerer Zeit von Caspary[1]), kürzlich von Reinke[2]) und Poulsen[3]) besprochen.

[1]) Caspary l. c. pag. 40—44.

[2]) Reinke: Beiträge zur Anatomie der an Laubblättern, besonders der an den Zähnen derselben vorkommenden Secretionsorgane. Pringsh. Jahrb. X (1875) pag. 119—178.

[3]) V. Poulsen: Om nogle Trikomer og Nektarier. 1875

Unser Untersuchungsgegenstand, die Blüthen-Nectarien, sind irgend welche Theile der Blüthe, die in ihrem Innern Nectar bereiten und auf die verschiedenste Art ausscheiden, secerniren. Mit dem Ausdruck Nectar bezeichnen wir den meist süssen, flüssigen Stoff, der, von den Nectarien ausgeschieden, von den Insecten [1]) als Nahrungsmittel oder zur Honigbereitung aus den Blüthen abgeholt wird.

Unmöglich ist es, eine Definition des Begriffes Nectarium nach äusserlich morphologischen Verhältnissen zu geben: es können nämlich alle Blüthentheile, Antheren und Narben etwa ausgenommen, die Function der Nectar-Absonderung übernehmen. Es finden sich jedoch auch Nectarien, die als solche selbstständige Theile der Blüthe darstellen. — Früher entwarf man grosse tabellarische Uebersichten [2]), in welche man die Nectarien nach Standort und Aussehen einordnete; wir beschränken uns hier darauf, einige derartige Beispiele anzuführen.

Das Nectarium füllt einen Theil des Kelchbodens aus bei den Arten der Gattung *Abutilon*, es ist ein dicker, wulstförmiger Ring am Kelch bei *Potentilla Fragariastrum* und *Alchemilla vulgaris*, bei *Ranunculus* ist es das bekannte Schüppchen am Grunde des Blumenkronblattes [3]), bei *Delphinium*, *Tropaeolum* etc. findet es sich im Sporn der Blumenkrone, bei *Helleborus* sind die ganzen Blumenkronblätter zu Nectarien umgewandelt. Am Grunde der Filamente sitzen die Nectarien bei *Amaryllis* (drei kurze Schüppchen an der äusseren Basis der Staubfäden), *Stellaria graminea*, *Cerastium*arten, am Fruchtknoten bei *Caltha palustris*, mehreren *Gentianen*, *Menyanthes trifoliata*. Bei *Agapanthus*, *Ornithogalum*, *Scilla* u. a. m. sondern Furchen und innere Spalten des Fruchtknotens Nectar ab, bei *Leucoium vernum* sogar der mittlere Theil des keulenförmigen Griffels. Die Nectarien

---

[1]) In den Tropen wird der Nectar grosser Blüthen auch von kleinen Vögeln aufgesucht, so z. B. in Amerika von der artenreichen Gruppe der *Trochiliden*, in Südafrika von den *Cinnyriden* (*Nectarinia* etc.): alle mit langer, tief gespaltener, letztere sogar mit röhrenförmiger Zunge.

[2]) Linné unterschied in den „Nectaria florum" (l. c. pag. 268—277) 18 Arten, Caspary (l. c. pag. 11—15) sogar 65 Arten verschiedener Nectarien.

[3]) Interessant ist, dass, wie H. Müller gezeigt hat, die Nectarien mancher *Ranunculus*-Arten (*auricomus*, *pyrenaeus*) einer grossen Variabilität fähig sind. (cfr. Müller Befr. d. Bl. d. Ins. pag. 117; Kosmos III pag. 406.)

stellen ferner kleine Drüsen an der Fruchtknotenbasis dar bei *Geranium pyrenaicum; Polygonum fagopyrum, minus, Persicaria; Vinca minor*; bei *Cobaea scandens* sind es fünf dicke, halbmondförmige, das Ovarium umgebende Wülste. Bei *Rhinanthus maior* ist das Nectarium ein kleines, schaufelförmiges Schüppchen am Grunde des Fruchtknotens, ein hypogynischer Ring bei *Arbutus Unedo, Calystegia sepium, Veronica Beccabunga, spicata, Ballota nigra* und vielen andern *Labiatifloren*; ein epigynischer Discus bei *Ribes*-Arten, *Cornus sanguinea, Aralia*, allen *Umbelliferen*, *Epilobium* und einer grossen Reihe anderer Pflanzen. Aehnlich ist auch das Nectarium der *Compositen*, der Nectarkragen Hildebrand's.

Eine beträchtliche Anzahl von Pflanzen besitzt Honigapparate, welche eigene, blatt-, faden- oder stielartige Blüthentheile darstellen. Diese werden von den Systematikern meist Staminodien genannt, während Konrad Sprengel ihnen den Namen „Saftmaschinen" beilegte. Solche Saftmaschinen besitzen beispielsweise *Parnassia palustris*, viele *Sauvagesiaceen*, *Heliconia, Musa paradisiaca, Aconitum Napellus* und die Arten der Gattung *Nigella*.

Die so sehr mannichfaltige Bildung der Nectarien und ihre Stellung in der Blüthe hat, wie wir bereits in der geschichtlichen Einleitung andeuteten, ihren Grund in gewissen Anpassungen, denen die betreffenden Blüthen im Laufe der Zeit unterworfen gewesen sind. Wie die so äusserst verschiedene Farbe und Form der Perianthial-Hüllen einzig und allein ihren Ursprung verdanken der so vielfältigen Anpassung an die Insecten (die sich ihrerseits den Blumen wiederum anpassten), oder an Witterungsverhältnisse etc., und zwar des merkwürdigen Bestäubungsactes willen, so haben durch ähnliche Anpassungen sich gleichfalls die Nectarien an denjenigen Theile der Blüthe gebildet, der, dem Bestäubungsmechanismus derselben entsprechend, der geeignetste war. Die ausführliche oder vergleichende Betrachtung über die Stellung etc. der Nectarien gehört daher gar nicht in diese Abhandlung, sondern in Werke, wie das von Konrad Sprengel oder Hermann Müller.

Ebensowenig wie es möglich ist, die Nectarien nach ihrer äusseren Gestaltung schematisch einzutheilen, ebenso unausführbar würde es sein, eine solche Eintheilung auf den anatomischen Bau derselben zu begründen. Da es aber für den

Zweck dieser Abhandlung geboten erscheint, die grosse Menge der Nectarien unter gewisse Gesichtspuncte zu bringen, so lässt sich dazu am besten die Art und Weise der Nectar-Absonderung benutzen. Es werden daher in dem folgenden, ausführenden Theile die einzelnen Beispiele zu beschreibender Nectarien so angeordnet, dass diejenigen mit gleicher Secretion zusammenstehen. Dabei wird bei dieser Pflanze mehr auf den histologischen Bau, bei jener mehr auf die Beschaffenheit der den Nectar erzeugenden Stoffe und andere Eigenthümlichkeiten eingegangen werden, je nachdem das betreffende Object sich mehr für diesen oder jenen Punct eignet. Die methodische, zusammenfassende Darstellung der hier zu besprechenden Gegenstände findet man alsdann in dem sich daran schliessenden Theile der Arbeit „Ergebnisse."

Ausführender Theil.

1. *Ranunculus Ficaria L., polyanthemos L.*

(Tafel I, Fig. 1—6.)

Secretion durch dünnwandige, nicht cuticularisirte Epidermiszellen.

R. Ficaria. Das Nectarium befindet sich am Grunde des bekannten, an der Innenseite der Blumenkronblätter (am Nagel) angehefteten Saftschüppchens (*squamula v. foveola nectarifera*). Dieses letztere, ein dicker, fleischiger Auswuchs am Petalum (s Fig. 1), bildet mit demselben ein Täschchen (h Fig. 1, 2, 5), welches sich nach oben hin verengt und zur Blüthezeit fast vollständig mit Nectar angefüllt ist.

Das Zellgewebe sowohl des Blumenkronblattes als auch des Schüppchens besteht aus dünnwandigen, kurzcylindrischen Parenchymzellen (p Fig. 2, 3, 4, 6); beide sind von einer etwas grosszelligeren, schwach cuticularisirten Epidermis (e Fig. 2, 3, 4, 6) bedeckt, welche mit vielen gelben Körnchen erfüllt ist, denen das Petalum seine Farbe verdankt.[1]) Das Blumen-

[1]) Vgl. F. Hildebrand: Anat. Untersuchungen über d. Farben der Blüthen (Pringsheim's Jahrb. III 1863 pag. 59—76), wo viele Beispiele aufgeführt werden, bei denen gelbe Blumenfarben durch in den Zellen befindliche, gelbe Körnchen erzeugt werden.

blatt ist seiner Länge nach von drei einfach gebauten Fibrovasalsträngen (f Fig. 1, 2, 4, 5) durchzogen, und ein ähnlicher (f' Fig. 1, 2; c Fig. 3) mündet unterhalb des Nectariums. Alle Stränge bestehen aus einem Complex dünnwandiger Cambiformzellen (e Fig. 3) mit einer Gruppe darinliegender Gefässe (g).

Der Gefässstrang f' (Fig. 2) endet plötzlich bei b. Die ihn umgebenden Parenchymzellen nehmen nach oben zu an Grösse ab und gehen schliesslich ziemlich rasch in die Zellen des Nectariumgewebes (n) über. Letzteres ist auf dem Längsschnitte etwa halbmondförmig und erstreckt sich von dem mittleren Gefässstrang des Blüthenblattes, mit dem es durch einen Complex auf dem Querschnitt verzogener Zellen (v Fig. 4) verbunden ist, bis fast zur äusseren Epidermis des Schüppchens (Fig. 6). Unterhalb des Safttäschchens hat es auf dem Querschnitt eine ziemlich ovale Gestalt (n Fig. 4), nach oben zu geht es allmählig in das Parenchym des Blüthenblattes einestheils und in das des Schüppchens anderntheils über (o o Fig. 2).

Die Form der Zellen des Nectariumgewebes (n Fig. 2, 4, 6) ist ziemlich unregelmässig; sie sind parenchymatös, vier-, fünf-, sechs- und mehreckig, die Wände zart, meist nicht geradlinig, sondern etwas eingebogen. Auf Längs- und Querschnitt haben sie ungefähr dieselbe Gestalt, auf letzterem bemerkt man äusserst kleine Intercellularräume zwischen den einzelnen Zellen. Nach aussen zu tritt das Nectariumgewebe mit einer Zellschicht (o Fig. 2, 6) an die Oberfläche, welche von den darunter liegenden Zellen in keiner Weise verschieden ist. Diese terminale Schicht stellt eine Reihe vier- oder fünfeckiger Zellen dar, welche jeder Cuticularbildung entbehren, vielmehr sind ihre nach aussen tretenden, zarten Wände weder optisch noch unter Zuhilfenahme von Reagentien von denen der anderen Nectariumzellen zu unterscheiden.

Die Zellen des Nectariumgewebes sind dicht erfüllt von einem gelb gefärbten, grosskörnigen Metaplasma[1]) (n Fig. 4), in manchen Zellen tritt mit diesem gleichzeitig auch feine transitorische Stärke auf. Bisweilen zertheilt sich das Metaplasma nach längerem Liegen in Glycerin in zahlreiche, kleine

---

[1]) Wir wenden diesen zuerst von Hanstein gebrauchten Ausdruck hier ohne Weiteres an; mit seiner Besprechung resp. Characterisirung wird sich diese Abhandlung später noch mehrfach beschäftigen.

Körnchen, im Uebrigen behält es in dieser Flüssigkeit seine Form monatelang unter Trübung. Durch die aufhellende Wirkung des Glycerins werden in den Nectariumzellen auch grosse Zellkerne mit Kernkörperchen sichtbar, deren Contour oft etwas corrodirt erscheint.

Das vollständige Fehlen der Cuticula auf der oberflächlichen, epidermidalen Schicht des Nectariumgewebes deutet darauf hin, dass der aus den Zersetzungsproducten des Metaplasma's, beziehungsweise der transitorischen Stärke gebildete Nectar durch Wanddiffusion durch diese Schicht frei nach aussen dringt. (s. u.)

R. polyanthemos besitzt den nämlichen Bau des Nectariums, nur hat das Metaplasma eine etwas hochgelbere Farbe.[1])

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

Im Nachfolgenden theile ich die Beobachtungen mit, welche ich an einigen Arten im Freien zu verschiedener Tageszeit und bei verschiedener Witterung Tag für Tag während der Sommer 1877 und 1878 angestellt habe. Es wurden jedesmal um 6 Uhr Morgens, 10 Uhr Vormittags, 1 Uhr Nachmittags, 5 Uhr Nachmittags und 8 Uhr Abends die Stellungen aufgenommen. Die beobachteten Pflanzen waren von Sonnenaufgang bis etwa 5 Uhr Nachmittags oder etwas länger insolirt. Von jeder Spezies standen viele Individuen nebeneinander. Es ergab sich für Tage mit ähnlicher Witterung auch ein übereins-

---

[1]) Jürgens (l. c. pag. 2) hat das Nectarium von *Ranunculus* bereits kurz beschrieben: „Bei *Ranunculus* zeigt das Mikroskop im Grunde des bekannten Honiggrübchens, von dem Schüppchen bedeckt, eine Gruppe kleinzelligen Parenchyms, das nach innen zu unmittelbar an die Gefässbündel grenzt, nach aussen von einer glatten Epidermis bedeckt ist, welche der Cuticula entbehrt. Schon früh zeigen die Zellen des Kronenblattgewebes, später auch die kleinen Zellen transitorische Stärke, die später sich vermindert, während auf der Oberfläche Nectar-Tröpfchen erscheinen. Die Oberhautzellen selbst lassen reichen Gehalt amyloïdischen Metaplasmas erkennen. Es ist mithin anzunehmen, dass aus diesen vorräthigen Stoffen der Honigsaft erzeugt wird, und einfach durch die Haut nach aussen dringt.“ — Aehnlich auch Martinet l. c. pag. 213, 214.

stimmender Gang in den Veränderungen der Stellungen, so dass es zwecklos wäre, alle Beobachtungen anzuführen. Es genügt, je ein Beispiel für einzelne Tage von bestimmter Witterung herauszunehmen und ein allgemeines Bild der jedesmaligen Stellungen zu entwerfen.

a. Beobachtungen an *Nicotiana latissima.*

Die Oeffnung des Morgens beginnt bei den älteren Blättern, schreitet von da mit Zunahme des Tages gegen die jüngeren fort. Bei heissem und namentlich windigem Wetter schliessen sich die inneren Blätter über Tag. Abends Schluss, und zwar hebt die Bewegung bereits Nachmittags an, jedenfalls begünstigt durch die bis dahin eintretende Turgescenzabnahme. Die Oeffnung des Morgens besteht entweder in einer allseitig gleichmässigen Ausbreitung der Blätter oder in einer einseitigen Oeffnung gegen die Sonne, so dass jene Blätter, deren Rückseite gegen die Sonne sieht, sich zurück krümmen, während die oberseits beleuchteten aufgekrümmt bleiben. Die jüngsten Blätter öffnen sich ringsum gleichmässig. An Regentagen zeigen die innersten Blätter einen früheren und energischeren Schluss, öfter öffnen sie sich dann überhaupt nicht, während die älteren, aber sonst noch beweglichen Blätter an regnerischen Tagen oft vollständig auch die ganze Nacht über offen bleiben.

Man vergleiche hiemit die oben angeführten Beobachtungen an im Wasser stehenden und an abwelkenden Exemplaren.

b. Beobachtungen an *Stellaria media.*

Die Blätter verhalten sich im Allgemeinen ähnlich wie die gleich anzuführenden von *Chenopodium*, nur sind sie vielleicht noch empfindlicher gegen intensive Besonnung. Des Morgens beginnen sich erst die äusseren zurückzukrümmen, die inneren folgen später nach. Schon um 10 Uhr Vormittags, je nach Besonnung und Windstärke auch oft früher schon, ist unter Abnahme der Prallheit eine Schlussbewegung oder vollständiger Schluss wahrzunehmen. Die jüngsten Blätter krümmen sich hiebei aufwärts, später auch die älteren, oder diese hängen einfach schlaff herab. Dieser Zustand hält bis gegen Abend an; dann nimmt, wie etwa von 5 Uhr Nachmittag an deutlich zu bemerken ist, die Prallheit wieder zu, es kann sogar wieder vollständige Oeffnung eintreten. Um 8 Uhr Abends ist bereits

mehr weniger vollständige Nachtstellung eingetreten. Bei grosser Hitze und Windigkeit, namentlich mehrere Tage hinter einander, bleiben die inneren Blätter den ganzen Tag geschlossen, werden dann allerdings Abends praller, bleiben aber geschlossen und öffnen sich selbst den anderen Tag Morgens nur schwer. So bei länger dauernder Trockenheit und geringem Thaufall des Nachts. Regen hat im Allgemeinen verschiedene Folgen. Waren die Pflanzen vorher stark welk geschlossen, so bleiben sie geschlossen, unter Zunahme der Turgescenz. In anderen Fällen verzögert sich der Eintritt der Nachtstellung oder diese wird ganz unterdrückt. So kann die Stellung selbst über Tag wechseln.

Beispiel eines Tages mit Regenfall.

6h Vorm. Stark nebelig: Pflanzen prall, innere (jüngere) Blätter geschlossen.

10h Vorm. Heiss, windig: Welker, meist Schluss oder wenigstens Neigung hiezu.

5h Nachm. Vorher Regen: Stellung noch ziemlich wie vorher, aber praller.

6h Nachm. Bewölkt, regnerisch: Ziemlich offen.

8h Nachm. Vorher und zur Zeit starker Regen: Weit offen.

c. Beobachtungen an *Chenopodium album*.

1. Beispiel eines schönen, ziemlich windstillen Tages.

6h Vorm. Pflanzen prall. Aeltere Blätter ausgebreitet, jüngere zum Theil noch geschlossen. Die Ausbreitung ist ringsum gleichmässig bei allen Pflanzen, welche nicht direkt besonnt werden. Bei den insolirten ist die Oeffnung meist einseitig in der Weise, dass die mit der Aussenseite nach Osten sehenden Blätter zurückgekrümmt sind, während die anderen, oberseits stärker beleuchteten mehr weniger aufgekrümmt bleiben. Manche Individuen sind, obwohl besonnt, allseitig geöffnet. Die älteren Blätter reagiren immer zuerst.

10h Vorm. Meist einseitig gegen die Sonne geöffnet, auch die Stengel ausgiebiger als Morgens gegen die Sonne geneigt. Bei vielen Individuen tritt die Neigung hervor, die Blätter sämmtlich aufzurichten, also Nachtstellung anzunehmen. Pflanzen welkend.

1h Nachm. Im Ganzen wie vorher, es hat aber die Neigung der sämmtlichen Blätter zur Aufkrümmung zugenommen, was freilich auch durch den Stand der Sonne befördert werden muss. Aeltere Blätter schlaff hängend.

5h Nachm. Pflanzen wieder praller. Viele Individuen, welche sich über Tag geschlossen hatten, beginnen sich wieder etwas auszubreiten. Die meisten sind übrigens einseitig gegen die Sonne geöffnet, also jetzt gegen Westen, ebenso sind die meisten Stengel gegen Westen gekrümmt.

8h Nachm. Pflanzen praller. Blätter ringsum aufgekrümmt, innerste am stärksten, ältere oft noch gegen Westen gewendet. Die Bewegung umfasst viele Blätter, sie scheint nach einigen Beobachtungen auch Blätter zu umfassen, welche nicht mehr wachsen, wie überhaupt bei älteren, aber noch beweglichen Organen (ganz im Allgemeinen) die Bewegungen nur mehr Variationsbewegungen sein dürften.

2. Beispiel eines schönen, stark windigen Tages.

Die Stellungsänderungen sind im Ganzen die nämlichen wie vorher, aber die Neigung zum völligen Schluss über Tag tritt noch stärker hervor. Manche Pflanzen sind bereits um 5 Uhr Nachm. völlig geschlossen. Diese haben über Tag so sehr an Turgescenz verloren, dass sie sich auch bei abnehmender Beleuchtung des Nachmittags nicht mehr öffnen konnten, sondern unter Zunahme der Prallheit geschlossen blieben.

3. Beispiel eines Regentags.

6h Vorm. Pflanzen prall, ausgebreitet oder vielfach innere Blätter noch geschlossen.

10h Vorm. Aeltere Blätter ausgebreitet, innere vielfach noch aufgekrümmt, prall.

1h Nachm. Wie vorher.

5h Nachm. Wie vorher.

8h Nachm. Völlig geschlossen, prall.

Ich vermag nicht mit Bestimmtheit anzugeben, ob nicht an Regentagen des Abends Tagstellung bleibt; jedenfalls ist dies höchstens bei den älteren Blättern der Fall. Es ist übrigens daran zu erinnern, dass bei Abends im geschlossenen Zustande auf Wasser gesetzten Pflanzen Oeffnung erst am nächsten Tage Nachmittags eintrat.

Es wurde Eingangs erwähnt, dass bei den in der Knospenlage gerollten Blättern der Gramineen durch diese Knospenlage eine ausgiebige Verschiedenheit der Aussen- und Innenseite der Blätter in der Querrichtung der Spreite herbei geführt wird. Ich gedenke hier den Nachweis zu liefern, dass auch diese Verschiedenheit Bewegungen der Blätter bei wechselnder Turgescenz zur Folge hat.

Bei der Entfaltung dieser Blätter rollt sich die Spreite auseinander, der bei der Rollung äussere, weniger gerollte Rand zuerst. Zuletzt wird die Spreite flach oder im Querschnitt oberseits convex. So ist das namentlich bei Blättern mit erheblichen Breitenwachsthum z. B. von *Zea, Panicum miliaceum.* Häufiger aber ist der Fall, dass Ober- und Unterseite im Druck und Gegendruck nicht in der ganzen Spreitenfläche gleich sind, sondern es tritt eine Drehung mit convexer Innenseite ein. Zuletzt wird die Spreite wieder flach oder, was häufiger der Fall ist, sie dreht sich und zwar so, dass die Unterseite convex wird. Man findet aber in verschiedenen Höhen des nämlichen Blattes hierin Verschiedenheiten. Die Umkehrung in der Drehungsrichtung beginnt von der Spitze her und greift bald mehr bald weniger weit gegen die Basis abwärts, während die Basis selbst am häufigsten flach oder oberseits concav wird. Bei manchen Gräsern geht die Drehungsrichtung genau abwechselnd an successiven Blättern, bei anderen immer gleichsinnig u. s. w. Die Einzelheiten dieser Drehungen habe ich noch nicht zur Genüge verfolgt, namentlich bedarf die Art und Weise der Entstehung einer bestimmten Drehungsrichtung bezüglich der mechanischen Momente noch der Aufklärung. Es sei dies auf späterhin verspart, da es für den vorliegenden Zweck nebensächlich ist. Hier genügt es, zu constatiren, dass sehr häufig die Blätter von Gramineen mit gerollter Knospenlage bei ihrer Ausbreitung Drehungen zeigen, mit convexer Innenseite, während späterhin diese Drehung ins Gegentheil umschlägt und dann unverändert fortbesteht.

So lange nun die Blätter überhaupt noch eine oberseits convexe Drehungsrichtung anzunehmen vermögen, lässt sich ein durchgreifender Wechsel in der Drehungsrichtung constatiren. Stellt man solche Pflanzen in Wasser oder legt sie auf Wasser, so nimmt sofort die Drehung mit convexer Innenseite zu; lässt man sie abwelken, so drehen sich die Blätter in entgegengesetzter Richtung, was man beliebig oft wiederholen kann.

Es beweist dies, dass auch hier die Oberseite nur bei ausreichender Feuchtigkeit auch ausreichend zu turgesciren vermag, um der Unterseite gegenüber das Gleichgewicht oder Uebergewicht zu erhalten.

Die Beobachtungen im Freien wurden vor Allem mit *Triticum vulgare* angestellt und in der Regel das oberste Blatt von seinem Hervortreten an bis zum Erlöschen der Bewewegungsfähigkeit verfolgt. Es scheint nicht ganz gleich zu sein, welche Varietät man zur Beobachtung wählt, wie denn ja die Ueppigkeit des Blattwuchses nicht überall die nämliche ist. Ich habe es leider versäumt, die Varietät zu notiren, welche von den zahlreichen von mir cultivirten zur Beobachtung diente.

Stets ergab sich eine Aenderung der Drehungsrichtung oder, wenn die Spreite einfach (der Quere nach) gekrümmt war, eine Aenderung dieser Rollung in der Weise, dass Abends oder nach Regen oder an einem Regentage überhaupt die Oberseite convex wurde, während an sonnigen Tagen die Unterseite überwiegt. Die Blätter sind anfangs ziemlich empfindlich, späterhin nimmt die Empfindlichkeit ab. Es scheint, dass sich Blätter, deren Spreiten während einige Tage nach einander dauernder feuchter Witterung oberseits convex rollten, durch geringe Empfindlichkeit auszeichnen, was sich durch die so beförderte Fähigkeit der Oberseite, dauernd zu überwiegen, erklären würde. Als Beispiele für die oft grosse Empfindlichkeit der Blätter mögen die Beobachtungen einiger Tage eine Stelle finden.

6h Vorm. Schön: Aeltere Blätter oberseits concav, jüngere meist noch oberseits convex, jüngste noch nicht ausgebreitete unterseits convex.

10h Vorm. Schön: Jüngere Blätter unterseits convex, ebenso ältere und jüngste.

1h Nachm. Schön, windig: Wie vorher.

8h Nachm. Bewölkt: Oberseite der jüngeren Blätter beginnt zu überwiegen, an der Spitze der Spreite noch nicht oder es ist die Oberseite bereits überall convex. Die übrigen Blätter praller, aber sonst wie über Tag.

An einem anderen Tage ergab sich:

6h Vorm. Bewölkt, regnerisch: Jüngere Blätter oberseits convex.

10h Vorm. Starker Regen: Wie vorher.

Keine weitere Stellungsänderung während dieses Regentags.

Obwohl ausserhalb des eigentlichen Themas liegend, will ich mir gestatten, einige Beobachtungen über den Einfluss der Witterung auf die Stellungsänderungen von Blättern mit empfindlichen Polstern anzuführen, da sich hieraus auch die Erklärung für den „Mittagsschlaf" dieser Blätter ergiebt.[1])

a. Beobachtungen an Papilionaceen, deren Blättchen sich Abends heben.

1. *Trifolium pratense, incarnatum* u. s. w. Die Blättchen breiten sich des Morgens aus, bleiben den Tag über ausgebreitet, um sich gegen Abend wieder zu schliessen. Hiebei ist eine Beeinflussung der Stellung der einzelnen Blättchen durch die Richtung des einfallenden Lichts deutlich zu erkennen. An heissen Tagen erheben sich die Blättchen; es tritt eine Art Nachtstellung ein, an der sich die Richtung der stärkeren Beleuchtung kaum mehr erkennen lässt und die von der eigentlichen Nachtstellung dadurch verschieden ist, dass die Blättchen schlaff werden und sogar oberseits concave Spreitchen bekommen. Dies kann allmählig soweit gehen, dass die Blättchen sich ausbreiten, zuletzt herabhängen. Am Nachmittage solcher Tage nimmt die Prallheit wieder zu, die geschlossenen Blättchen breiten sich wieder mehr aus oder sie bleiben praller werdend auch fernerhin geschlossen. Nach heissen Tagen beobachtet man öfter, dass noch Abends 9 Uhr die Blättchen in der Tagesstellung, d. h. wenigstens offen sind.

2. *Lupinus luteus.* Die Blätter neigen sich genau nach der Sonnenstellung. Die pralle Abendstellung ist die nämliche wie die schlaffe Tagesstellung. In beiden Fällen wenden sich die Blättchen aufwärts, einen nach oben offenen Trichter bildend. Die Tagesstellung besteht in einer stärkeren Ausbreitung der Blättchen, in einer Vergrössernng des Winkels, den sie mit einander bilden. Immer ist die Oeffnung des Trichters gegen die Sonne gekehrt. Diese Neigung gleicht sich erst allmählig aus; der Trichter sieht oft noch 9 Uhr Abends nach Westen, wenn auch die Besonnung längst schon vorüber ist. Mit der

---

[1]) Vergl. Pfeffer, die periodischen Bewegungen etc. pag. 63.

Zunahme der schlaffen Tagesstellung nimmt die Concavität der Oberseite der Blättchen (der Quere nach) zu. Regen, der zur Ansammlung von Wasser in dem Trichter führen kann, scheint die Aufrichtung des Abends hinauszuschieben.

b. Beobachtungen an Papilionaceen, deren Blättchen sich Abends senken.

1. *Lupinus albus.* Nachts wenden sich die Blättchen prall abwärts, bei grosser Hitze über Tag aber aufwärts. Gegen Abend nimmt die Prallheit und auch die Ausbreitung wieder mehr und mehr zu, was sich fortsetzt bis zur Nachtstellung. Während bei anderen Pflanzen bei Abnahme der Turgescenz Nachtstellung eintritt, ist dies hier im Einklang mit anderweitigen Beobachtungen an Abends sich senkenden Blättchen anders.

Den Uebergang zwischen den beiden sich so entgegensetzt verhaltenden *Lupinus*-Arten bildet *L. angustifolius.* Hier ist der Trichter Nachts weiter offen als bei *L. luteus*, aber die Polster werden oberseits nie convex. In der Morgenstellung sind die Blättchen von *L. albus* ausgebreitet, von *L. angustifolius*, noch mehr von *L. luteus* nach oben gerichtet.

2. *Soja, Phaseolus.* Die Blättchen wenden sich Abends abwärts, über Tag sind sie in ihrer Stellung sehr beeinflusst von der Richtung, in der die Sonne am stärksten wirkt, indem die stärkst beleuchtete Seite der Polster auch am stärksten verzögert wird. Geht die Intensität der Besonnung weiter, so tritt schlaffe Stellung ein unter Aufrichtung, ohne Rücksicht auf die Richtung der stärksten Beleuchtung.

Beobachtungen an *Soja.* Die Blättchen biegen sich Abends abwärts, über Tag gehen sie mehr weniger in die horizontale, bei stärkerer Beleuchtung, an schönen Tagen, in die aufgerichtete Stellung über. Stellung an heissen Tagen: Das Endblättchen steht mit seiner Längsaxe gerade fort mit dem Stiele oder bildet mit demselben oberseits einen Winkel, oft hängt es seitlich über; die Seitenblättchen stehen meist horizontal mit der Längsaxe, vertikal mit der Fläche und zwar so, dass nach jener Seite hin, gegen welche das Endblättchen seine Oberseite kehrt die Seitenblättchen die Unterseite wenden. Der Winkel des Endblättchens mit dem gemeinsamen Blattstiele entsteht auch dann, wenn die Unterseite des Polsters besonnt wird. Es lässt

sich nicht verkennen, dass Besonnung der Oberseite des Endblättchens die Knickung am Grunde beschleunigt.

Ich nehme keinen Anstand, auch für die Gewebspolster, welche die Ausführung periodischer Bewegungen gestatten, zur Erklärung des antagonistischen Verhaltens ihrer Ober- und Unterseite die nämlichen Umstände beizuziehen wie bei Blättern überhaupt. Auch diese Polster besitzen eine von ihrer Entwickelungsweise herrührende Verschiedenheit in der Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite zur nämlichen Zeit, was sich späterhin als eine Verschiedenheit in der Wasseranziehungsfähigkeit, sowie in der Fähigkeit das Wasser unter verschiedenen äusseren Einwirkungen mehr weniger festzuhalten, äussert, auch dann, wenn das Wachsthum vorüber ist. Es findet mit dem Erlöschen des Wachsthums keine Ausgleichung hierin statt, die Polster bleiben vielmehr in dem bezeichneten Sinne entweder immer hyponastisch wie jene von *Lupinus luteus* und *L. angustifolius*, oder die Oberseite überwiegt zwar, aber nicht dauernd (in dem früher bezeichneten Sinne), sondern nur solange die Turgescenz eine volle ist (Gelenke von *L. albus*, *Robinia*). Ein dauerndes Ueberwiegen der Oberseite, welches wenigstens das Concavwerden dieser Seite nicht mehr aufkommen lässt, scheint bei *Oxalis* vorzukommen. Von dieser Pflanze will ich aber vorerst absehen, weil die Mechanik ihrer Bewegungen noch näher zu verfolgen ist.

Gegen Licht ist jene Seite empfindlicher, welche die überwiegende ist. Ist das Polster epinastisch, so ist es bezüglich der Lichtempfindlichkeit gleich, ob es dauernd oder nur bei voller Turgescenz epinastisch bleibt, da die Oberseite in jedem Falle stärker gehemmt wird, auch wenn dies nicht bis zum Ueberwiegen der Unterseite führt; dagegen ist es nicht gleich bezüglich der Stellung bei entsprechend weit gehender Abnahme der Turgescenz. Nimmt diese weit genug ab, so verschwindet die Empfindlichkeit gegen Licht, es treten jene Stellungsänderungen hervor, wie sie sich aus der Verschiedenheit im Verhalten der an Turgescenz verlierenden Zellen an sich schon ergeben. Sie verhalten sich weiterhin einfach ebenso, wie beim Verwelken überhaupt.

Ist, nach Analogie der Spreiten von Laubblättern, zur entsprechenden Dehnung der oberseitigen Zellen eine grössere Druckkraft nothwendig als in den unterseitigen Zellen, so wird sich selbst bei gleicher Abgabe von Wasser die Wirksamkeit

der Expansionskraft in den oberseitigen Zellen rascher vermindern als in den unterseitigen. Es mag ein Zustand eintreten, in welchem die oberseitigen Zellen sich bereits stärker, die unterseitigen weniger verkürzen. Mag nun aber die Unterseite in Folge der früheren Verkürzung der Oberseite oder in Folge noch grösserer Wirksamkeit der Expansionskraft die längere werden, immer wird Aufrichtung der Blättchen eintreten, auch wenn die Polster bei prallem Zustande epinastisch sind.

Wirkt Licht auf noch pralle hyponastische Polster, so wird die Unterseite stärker verzögert, weil diese die überwiegende ist. So lange die Helligkeitszunahme nicht zuweit geht, werden sich die Blättchen ausbreiten, ohne Rücksicht darauf, von welcher Seite her das Licht einfällt, da die Verschiedenheit der Ober- und Unterseite der Polster gross genug ist, um sich auch bei dieser Beleuchtung noch geltend machen zu können. Nimmt die Intensität der Beleuchtung zu, so lässt sich die ohnehin wohl nur geringe Verschiedenheit beider antagonistischer Hälften bezüglich einer verschiedenen Empfindlichkeit in der Beleuchtung nicht mehr erkennen, sondern es reagirt jene Seite stärker, welche stärker beleuchtet wird. In diesem Stadium verhalten sich die Blättchen analog jenen von *Chenopodium*, bei welchen im Schatten oder bei nicht zu intensiver Beleuchtung gleichmässige Ausbreitung eintritt, bei stärkerer Beleuchtung aber der Effekt einseitiger Beleuchtung überwiegt. Geht die Turgescenzabnahme durch Verdunstung oder Besonnung noch weiter, so wird die Empfindlichkeit gegen Licht überhaupt verschwinden, es werden die oben für weitere Turgescenzabnahme dargelegten Stellungsänderungen zu Tage treten, die Blättchen werden sich schliessen ohne Rücksicht auf die Richtung der Beleuchtung, ganz wie dies die Blätter von *Chenopodium, Nicotiana, Silene* u. s. w. unter gleichen Umständen thun. Geht die Erschlaffung noch weiter, so werden die Blättchen in Folge des eigenen Gewichts sich ausbreiten, scheinbar Tagstellung annehmen, von derselben durch grössere Schlaffheit verschieden, der Vorläufer des Abwärtshängens.

Steigt die Turgescenz des Abends, so werden in Folge des Welkens geschlossene Blättchen sich um so fester schliessen, steigt sie unter Tags, so können sie sich auch wieder öffnen. Waren sie bereits in die welke Ausbreitungsstellung übergegangen, so müssen sie sich erst soweit erholt haben, dass sie

überhaupt gegen Licht reaktionsfähig werden; bis dahin werden sie auch Abends ausgebreitet bleiben.

(Fortsetzung folgt.)

Anzeige.

Herabgesetzter Preis.

Eine beschränkte Anzahl Exemplare liefere ich in den nächsten Monaten gegen Einsendung des herabgesetzten Preises von

Dr. L. Pfeiffer: Nomenclator botanicus. Nominum ad finem anni 1858 publici factorum, classes, ordines, tribus, familias, divisiones, genera, subgenera vel sectiones, designantium enumeratio alphabetica etc. 2 Vol. 4. 1872—1875. 252 M., herabges. Pr. 120 M.

Vollständige Synonymik der bis zu Ende des Jahres 1858 publicirten botanischen Gattungen, Untergattungen und Abtheilungen. Zugleich systematische Uebersicht des ganzen Gewächsreiches mit den neueren Berichtigungen nach Endlicher's Schema. gr. 8. 1870. & Suppl. I. 12. M. herabges. Pr. 6 M.

Später treten die Ladenpreise wieder in Kraft.

Cassel, Januar 1879.

Theodor Fischer.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

5. Tijdschrift ter bevordering van Nijverheid. Haarlem, 1878.
6. Verhandlungen d. naturf. Vereines in Brünn. 16. Bd. 1877.
7. Sitzungsber. der mathem.-physik. Classe der k. b. Academie d. W. zu München. Bd. VIII. Jahrg. 1878.
8. Magyar Növénytani Lapok. II. Évfolyam. Kolozovárt, 1878.
9. F. Porcius, Enumeratio plantarum phanerogamicarum districtus quond. Naszódiensis. Claudiopoli, 1878.
10. L'Académie royale des sc. de Belgique à Bruxelles: Mémoires des membres, tome 42.
11. — Mém. couronnés et des savants étrangers, tomes 40 et 41.
12. — Mém. couronnés et autres mémoires, tomes 27 et 28.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 5. **Regensburg, 11. Februar** **1879.**

Inhalt. Carl Kraus: Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter. (Fortsetzung.)

Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Fortsetzung.)

Der Unterschied von sich in der gewöhnlichen Weise verhaltenden Blättern gegenüber den periodisch beweglichen beruht darauf, dass bei ersteren erst die eine, dann die andere Seite ein für allemal überwiegt, während bei den letzteren bald die eine bald die andere convex wird. Es kann daher weniger auffallen, dass selbst Pflanzen nächster Verwandtschaft sich hierin verschieden verhalten, da kein prinzipieller Unterschied zwischen beiden Reihen vorhanden ist.

Freilich setzt der bewegliche Zustand verschiedene besondere Bedingungen voraus. Erstens eine entsprechende Empfindlichkeit gegen Schwankungen in der Beleuchtung, überhaupt in den äusseren Agentien der Bewegung, was ohne Zweifel bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden ist. In Folge der Entwickelungsweise der Blätter ist eine gewisse Verschiedenheit der beiden antagonistischen Gewebscomplexe gegeben bei den periodisch beweglichen ebenso wie bei den nur autonom und nur einmal eine Bewegung ausführenden, eben den ge-

wöhnlichen Blättern. Bei gleicher Empfindlichkeit darf die Grösse der Differenz in der gleichzeitigen Wachsthumsfähigkeit von Ober- und Unterseite nicht zu gross sein. Dies ist die zweite Bedingung des beweglichen Zustands, falls die Bewegung mit einem Ueberwiegen der vorher concaven Seite verbunden sein soll.

Nach Pfeffer beruhen die Bewegungen periodisch nutirenden Organe unter dem Wechsel der Beleuchtung darauf, dass Aussen- und Innenseite hievon in ungleicher Weise d. h. zwar in identischer Weise, aber ungleich rasch beeinflusst werden. Je grösser nun die Differenz zu Gunsten der einen oder anderen Seite ist, um so schwerer wird bei gleicher Empfindlichkeit und gleicher Intensität der äussern Agentien eine Umkehr in der Stellung stattfinden. Ueberwiegt z. B. die Oberseite, sei es dauernd, sei es nur in Folge des Zustandes voller Turgescenz, sehr energisch, so wird eine Umkehr zu Gunsten der Unterseite selbst dann unterbleiben, wenn Umstände eintreten, welche die Oberseite verzögern, wenn die Verzögerung der vorhandenen Längendifferenz beider Seiten nicht entsprechend weit genug gehen kann. Ist die Oberseite weniger ausgiebig überwiegend, so wird der nämliche Grad der Hemmung Geradestellung der Spreite oder Ueberwiegen der Unterseite herbeiführen können. Gerade bei beweglichen Organen findet man, dass sich oft bei Fernhaltung von Schwankungen in Temperatur und Beleuchtung die antagonistischen Complexe an den vorzugsweise empfindlichen Stellen vollständig oder fast vollständig das Gleichgewicht halten können, während Ueberwiegen der einen Seite erst durch die Einwirkung der bezeichneten Agentien hervortritt. So ist der bewegungsfähige Theil der Perigonalzipfel von *Crocus* an den geschlossenen Blüthen gerade oder schwach gekrümmt, bei *Oxalis* stellt sich die bewegliche Zone im geschlossenen Zustande ziemlich gerade[1]) u. s. w.

Dafür, dass die Differenz von Ober- und Unterseite speziell bei Blättern von *Chenopodium album* nur gering ist, spricht auch der Umstand, dass sich diese Blätter im vorgerückteren Zustande genau nach der Sonne richten, während jüngere Blätter sich bei Zunahme der Beleuchtung einfach zurückkrümmen, ohne Rücksicht auf die Richtung der stärkeren Beleuchtung. Aeltere Blätter verhalten sich hierin wie multilaterale, ringsum gleich-

[1]) Vergl. Pfeffer, physiologische Untersuchungen pag. 165.

wachsende Stengel von *Chenopodium*, *Cannabis*, *Helianthus tuberosus* u. s. w., welche auf jener Seite im Wachsthum stärker verzögert werden, welche von der Sonne zunächst getroffen wird, so dass sie der Sonne folgende Stellungen annehmen. Freilich wohl werden die Blätter späterhin überhaupt empfindlicher, aber es kommt doch auch in Betracht, dass bei jungen Blättern die Differenz zwischen Ober- und Unterseite noch grösser, daher die Krümmung der Spreite gegen die Axe des Abends, ihre Rückkrümmung des Morgens noch stärker ist. Es bedürfen deshalb auch jüngere Blätter zur Ausführung einer Bewegung einer grösseren Beleuchtungsintensität als ältere Blätter, wie aus den bereits oben angeführten Beobachtungen zur Genüge hervorgeht. Bei jungen Blättern vermag die Beleuchtung, auch wenn sie direkt die Oberseite trifft, diese nicht ausreichend zu verzögern, dass die Unterseite das Uebergewicht erhalten könnte.

Wie sich bei *Chenopodium* jüngere und ältere Blätter je nach der Beleuchtungsintensität verschieden verhalten, so gilt dies für andere Pflanzen bezüglich sämmtlicher Blätter. Der Begriff der Empfindlichkeit, der Zustand der Beweglichkeit ist demnach ein sehr relativer. Die Blätter von *Nicotiana latissima* bedürfen zur Ausführung periodischer Bewegungen viel stärkerer Beleuchtung über Tag als jene von *Chenopodium*, sie reagiren daher bei gemässigter Beleuchtung überhaupt nicht. Wir müssen annehmen, dass es für jedes Blatt je nach seinem Alter, dann für die Blätter verschiedener Pflanzen verschiedene Grade der Beleuchtungsintensität giebt, unter denen erst sie im Stande sind, Bewegung auszuführen. Freilich tritt für manche Blätter der Gleichgewichtszustand der antagonistischen Hälften erst dann ein, wenn das Licht vollständig entzogen wird. Aus Pfeffer's Untersuchungen geht auch hervor, dass das Verhältniss der gegenseitigen Ausdehnung von Ober- und Unterseite im Finstern ein anderes ist als im Lichte.

Eine weitere Stütze dafür, dass eine im Verhältniss zur Empfindlichkeit nicht zuweit gehende Differenz von Ober- und Unterseite Bedingung der Bewegungsfähigkeit ist, bietet der Eintritt des Verlusts der periodischen Bewegung bei *Chenopodium*, *Stellaria* u. s. w., auch bei normalem Beleuchtungswechsel, wenn durch reichliche Wasserzufuhr die gerade überwiegende Seite energisch befördert und hiedurch die Wachsthumsdifferenz erhöht wird.

Die erst hyponastischen, dann epinastischen gewöhnlichen Blätter vollführen eine autonome, einmalige Bewegung. Die Gesammtspreite wächst in die Länge, die Unterseite ist in der Wasseranziehungsfähigkeit voraus; je älter diese Seite wird, je weiter sie der Oberseite vorauseilt, um so mehr vermindert sich die Fähigkeit weiterhin Wasser anzuziehen und das aufgenommene festzuhalten gegenüber der sich steigernden Wasseranziehung der Oberseite. Ueberwiegt letzteres, ist die Wasseranziehung der oberseitigen Zellen ausreichend gestiegen, so wird das stärkere Wachsthum auf die Oberseite übergehen. Beide Seiten verhalten sich hierin zu einander wie ältere und jüngere Zellen überhaupt. Die jüngeren erreichen bei einem gewissen Stadium eine der Art gesteigerte Wasseranziehungsfähigkeit in Folge der fortschreitenden Veränderungen der Protoplasmamicellen durch die Einwirkung der Wachsthumsbedingungen, dass sie jene der älteren Zellen, in welchen die Fähigkeit, Wasser festzuhalten mit zunehmendem Wassergehalte abnimmt, überwiegt, wodurch letztere im Wachsthum herabgesetzt werden.

Es sei hier die Bemerkung eingeschaltet, dass die nämlichen Beziehungen aus dem nämlichen Grunde in einer die grosse Periode des Längenwachsthums beeinflussenden Weise beim Längenwachsthum sich äussern müssen.

An die Region des intensivsten Längenwachsthums stossen nach aufwärts zu solche Zellen, welche in der Wasseranziehungsfähigkeit noch weiter zurück sind, weil sie jünger sind. Alle Zellen streben aber Wasser anzuziehen; die Fähigkeit hiezu nimmt mit der Verkleinerung und Spaltung der Protoplasmamicellen durch den Einfluss der Wachsthumsbedingungen zu, die Fähigkeit Wasser festzuhalten aber ab. Die Zellen trachten einander Wasser zu entziehen. Ueberwiegt nun die Wasseranziehung der jüngeren über die Wasserfesthaltung der älteren, so wird in letzteren das Wachsthum verlangsamt, der Schluss der grossen Periode beschleunigt. Die nächst jüngeren Zellen nehmen aber der Wasseraufnahme aus den älteren entsprechend nicht an Volum zu, weil ihre eigene Wasseranziehung noch nicht so weit ist, dass sie jene der sich anschliessenden noch jüngeren Zellen überwiegen und hiedurch das den älteren Zellen entzogene Wasser allein verwenden könnten. Die Gesammtverlängerung dauert fort, ist aber in diesem Zeitpunkt geringer als im verausgehenden und nach-

folgenden, wegen dieser Ausgleichung der Wasservertheilung. Da auch die Auspressung von Wasser auf der Veränderung der Protoplasmamicellen durch den Einfluss der Wachsthumsbedingungen, auf ihrer grossen Periode, beruht, so müsste sich hier ein ähnliches Verhältniss geltend machen zwischen den älteren, bereits Wasser auspressenden und den jüngeren noch nicht auspressenden, aber wegen der gegenseitigen Beziehungen in der Wasseranziehung. Ich will hier nicht weiter verfolgen, in wieferne diese Verhältnisse bei einer Periodizität des Gesammtwachsthums, des Saftausflusses in Betracht kommen.

Um zu den Blättern zurückzukehren, wird je nach der Differenz von Ober- und Unterseite der Uebergang des Wachsthums von der Unterseite zur Oberseite verschieden früh eintreten. Hiernach muss sich aber auch der Zeitpunkt richten, in welchem die durch das Wachsthum beeinflussende äussere Reize hervorgerufenen Bewegungen beginnen.

Sind die Blätter bereits im hyponastischen Zustande empfindlich, die Differenz zwischen Ober- und Unterseite entsprechend gering, so werden die Blätter bereits in diesem Wachsthumszustande Bewegungen machen: Oeffnungsbewegungen bei Zunahme der Beleuchtung, Schlussbewegung bei Abnahme derselben; weil das Ueberwiegen der Oberseite nicht Folge des gesteigerten Wachsthumszustandes dieser Seite, sondern Folge der relativ stärkeren Verzögerung der empfindlicheren, weil vorgeschritteneren Unterseite ist. Ist die Verzögerung vorüber, so wird auch die Unterseite sofort wieder überwiegen.

Mit zunehmendem Wachsthum steigt die Empfindlichkeit, mindert sich auch oft die Differenz zwischen Ober- und Unterseite, so dass die Bewegung bei verschiedenem Alter der Blätter beginnen kann. Ist die Empfindlichkeit im hyponastischen Zustande zu gering, die Differenz beider Seiten zu gross, so wird bei Zunahme der Beleuchtung wohl die Krümmung gegen den Stamm abnehmen, ohne dass aber dies zu einer Oeffnung führt. Immerhin aber ist die Möglichkeit zu periodischen Bewegungen gegeben, wenn das Blatt epinastisch geworden ist. Vermag Beleuchtung die Oberseite eines Blattes in diesem Zustande ausreichend zu verzögern, so wird bei Steigerung der Beleuchtung die Oeffnungskrümmung sich verflachen und Krümmung nach aufwärts eintreten. Bei epinastischen Blättern ist die

Oberseite die empfindlichere, darum Schluss bei Tag, Oeffnung bei Nacht.

Die nämlichen Umstände sind auch für das Verhalten der Ober- und Unterseite empfindlicher Polster bei Wechsel der Beleuchtung namhaft zu machen; auch hier wird bei Abnahme der Beleuchtung jene Seite überwiegen, welche bei Beginn der Bewegungsfähigkeit in dem bereits früher bezeichneten Sinne die überwiegende war.

Einen Fall periodischer Beweglichkeit, die erst an epinastischen Blättern hervortritt, hier aber die Oberseite nicht bis zur Umkehr der Stellung zu beeinflussen vermag, bieten junge Blätter von *Cannabis sativa*. Diese krümmen sich Abends energisch abwärts, über Tag werden die Stiele mehr und mehr gerade. Die noch hyponastischen Blätter zeigen keine Bewegung. Die Epinastie überwiegt so sehr, dass kein Beleuchtungszustand das Längenverhältniss zu Gunsten der Unterseite umzukehren vermag. Ueber Tag erschlaffen die Blätter, Abends werden sie prall, an sonnigen wie an Regentagen.

Geht man den Ursachen nach, welche bei der Ausbildung der grösseren oder geringeren Differenz von Ober- und Unterseite mitgewirkt haben mögen, so lassen sich deren sehr verschiedener Kategorien ausfindig machen.

1. Wenn wir die Qualität der Zellen vom Gipfel des Vegetationspunkts nach abwärts verfolgen, so finden wir, dass dieselben im Allgemeinen dem energisch wachsenden Zustande um so näher sich befinden, je weiter abwärts wir gehen. Wenn nun eine Neubildung in Form einer Hervorwölbung entsteht, so wird dieselbe nicht in allen Regionen aus gleichwerthigen, weil ungleichaltrigen, Zellen bestehen. Die unteren, der späteren Aussenseite der Blätter angehörigen sind in dem zum Wachsthum führenden Micellarzustande der Protoplasmen bereits weiter vorgeschritten, beginnen daher überwiegend zu wachsen. Möglicher Weise nun ist die Verschiedenheit der Zellen von unten nach oben in der bezeichneten Beziehung bald grösser bald geringer, also auch die Differenz in der Energie des gleichzeitigen Wachsthums beider Seiten.

2. Die von Anfang vorhandene Differenz prägt sich späterhin um so entschiedener aus, je geringer die Energie des Gesammtwachsthums sich gestaltet. Diese ist eine geringere bei geringerer Feuchtigkeitszufuhr, bei stärkerer Beleuchtung, bei niederer Temperatur. Dementsprechend findet man, dass Blätter

z. B. von *Erodium cicutarium* bei freiem Stande ebenso wie bei niederer Temperatur sich energisch an den Boden andrücken, während sie bei gemässigter Beleuchtung, reichlicher Feuchtigkeit und über Sommer sich entweder energisch aufkrümmen oder in der Anlagerichtung fortwachsend gerade Mittelrippen erhalten. Dann zeigt sich die Epinastie nur in den ältesten, bereits in der ersten Zeit gebildeten Blatttheilen. Aehnlich bei vielen anderen Pflanzen. So drücken sich die Blätter der Rosette von *Hypochoeris radicata* Winters so energisch an den Boden, dass sich nach dem Ausziehen der Pflanzen die Rosette fast kugelig zusammenballt. Die Blattstiele von *Geranium molle*, *Trifolium pratense* drücken sich ebenso an den Boden an wie die älteren Blätter von *Conium maculatum* u. s. w. Ist auch bei diesem Andrücken an den Boden analog dem Andrücken vieler Sommers negativgeotropischer Stengel[1]) positiver Geotropismus betheiligt, so beweisen doch die angegebenen Thatsachen auch, dass die Differenz zwischen Ober- und Unterseite sich bei energischem Wachsthum mindert, bei gemindertem steigert.

In wieferne aber solche Umstände bei der Bewegungsfähigkeit massgebend eingreifen, vermag ich für specielle Fälle mit keiner Beobachtung an periodisch beweglichen Blättern zu belegen.

3. Von sehr grosser Bedeutung für die Ausbildung der grösseren oder geringeren Differenz von Ober- und Unterseite der Blattorgane sind Ursachen rein mechanischer Art. Es liesse sich hier ein Kapitel von grosser Ausdehnung einschalten, das späterhin auch eingehende Bearbeitung finden wird. Für den vorliegenden Fall mögen einige einschlägige Beispiele als Andeutungen genügen.

Wenn die Axe, an der ein junges Blatt aufgetreten ist, rasch in die Länge wächst, rasch nach einander neue Blätter anlegt, so wird die Ausbildung der Oberseite sich anders gestalten, als wenn die Axe nicht in die Länge, vielleicht in die Dicke wächst und von den Blattanlagen überragt wird. Ersteren Falls wird der Druck von innen her durch den Stamm auch das sich krümmenwollende Blatt der Innenseite in die Länge zerren, die Differenz zwischen Aussen- und Innenseite vermindern; letzteren Falls wird die Aussenseite so recht Gelegen-

---

[1]) C. Kraus. Ursachen der Richtung wachsender Laubsprosse. Flora 1878. Nro 21—23.

heit haben zu überwiegen, vielleicht sogar vollständige Einrollung herbeiführen.

Bei Blüthenorganen handelt es sich in ähnlicher Weise um Stellung und gegenseitiges Entwickelungsverhältniss der einzelnen Blüthenorgane. Je rascher und gleichmässiger sämmtliche Blüthentheile heranwachsen, um so geringer kann sich allenfalls die Differenz beider Seiten etwa der Blumenkrone gestalten. Bei Blüthen wie von *Solanum tuberosum*, deren Andröceum und Gynäceum in gleichem Masse wie die Corolle heranwachsend von innen her auf diese geeigneten Druck ausüben, wird die Differenz beider Seiten nicht so beträchtlich ausfallen wie etwa bei Blüthen mit geräumigem Boden, der eine Einrollung gestatten kann. Oder wenn die oberen Ränder einer Corolle geschlossen zusammenstossen, werden sie sich durch den gegenseitigen Druck hindern unterseits stärker zu wachsen, eventuell also den Uebergang in bewegungsfähigen Zustand fördern.

Wie bereits angegeben, stellt sich die empfindliche Region bei Beseitigung äusserer Reize oft gerade. Die Neigung hiezu wird bei manchen Blüthen auf Wasser so energisch, dass dieselbe keine weitere Bewegung zulässt, vielleicht weil die Differenz überhaupt sich ganz ausgleicht. Die oberen Theile, die Ränder solcher Blüthen werden oft dauernd, jedenfalls aber auf Wasser epinastisch, entsprechend der in der Knospenlage vorhandenen grösseren Differenz zu Gunsten der Aussenseite. Jene Blüthentheile, welche in der Knospenlage einerseits ausgiebig concav waren, können späterhin auch auf dieser Seite energisch convex werden z. B. die Zungen von *Calendula pluvialis*, welche in der Knospenlage (der Quere nach) einwärts gekrümmt waren.

Auch die bereits beschriebene Verschiedenheit im Verhalten der Zungenblüthen von *Calendula officinalis* und *C. pluvialis* findet in derlei mechanischen Verhältnissen zur Zeit der Entwickelung ihre Erklärung. Bei beiden Arten wird die empfindliche Basis beim Schluss ausser oder auf Wasser unterseits convex, die Zungen aber werden bei ersterer Species unterseits convex (jüngste Blüthen) oder die Krümmung nimmt ab (ältere Blüthen) oder es tritt oberseits Convexität auf. Bei letzterer Art werden die Zungen der Hauptsache nach gerade.

Die beiderlei Blüthen sind bei ihrer Entwickelung verschiedenen Druckverhältnissen ausgesetzt. Während bei *C. offi-*

cinalis die Scheibe des Körbchens energisch in die Breite wächst, ist dies bei *C. pluvialis* nicht der Fall. Hiedurch unterliegen die Randblüthen ersterer Art einem stärkeren Druck zwischen den Deckblättern und der Scheibe, was die Entstehung und Ausbildung der Convexität der Aussenseite befördern muss. Ferner wachsen die Randblüthen von *C. officinalis* sehr langsam, jene von *C. pluvialis* sehr rasch und frühzeitig. Hiedurch kommen die Zungen sehr bald über die Scheibe zu stehen, und es ist die Gelegenheit zur Ausgleichung der Wachsthumsverschiedenheit von Ober- und Unterseite viel eher gegeben. Die Zungen sind schon gerade, wenn sie bei *C. officinalis* noch unterseits stark convex sind. Dafür aber können sie bei ersterer Art der Quere nach sich einkrümmen, bei letzterer aber nicht.

Die Mechanik der Vorgänge, welche den vorausgehend behandelten Erscheinungen zu Grunde liegen, ist bezüglich der zur Geltung kommenden inneren Momente zur Zeit, vielfach sicher für immer, nur zugänglich auf dem Wege der Combination.

Ausgehend von der durch Nägeli begründeten Vorstellung von der Micellarconstitution organisirter Gebilde habe ich es versucht[1]), dem bei consequenter Verfolgung dieser Theorie sich ergebenden Zusammenhange zwischen den Veränderungen der Protoplasmen im Verlaufe des Wachsthums, ihrer Selbstbeweglichkeit, ihrer Reizbarkeit u. s. w. nachzugehen. Es ergab sich, dass die verschiedenen im Protoplasma oder durch Vermittelung seiner Micellarconstitution vor sich gehenden Erscheinungen auf ein gemeinsames Princip zurückgeführt werden können. Dies besteht in den Aenderungen der Grösse der Micellen, ihrer Vergrösserung durch Neuauflagerung oder ihrer Verkleinerung durch Spaltung oder Abspaltung anderweitiger Moleküle, dann in den in Folge dieser Vergrösserung oder Verkleinerung, Vermehrung oder Verminderung der Micellen sich ergebenden Aenderungen im Wassergehalte der Protoplasmen. Ganz die nämliche Aenderung der Micellaronnstitution, welche erst zur Theilungsfähigkeit führt, ist es auch, welche im weiteren Verlaufe zum Zustande der vorwiegenden Volumvermehrung führt, die nämliche, welche die grosse Periode des Wachsthums bedingt und die in gleichem Masse fortschrei-

---

[1]) C. Kraus, Beiträge zu den Prinzipien etc.

tende Bewegungsfähigkeit der Protoplasmen. Ich musste dazu gelangen, der Wasseranziehungsfähigkeit der Protoplasmen als Folge der micellaren Veränderungen eine grosse Bedeutung beizulegen für das Zustandekommen des Druckes des Zellinhalts auf die Membran. Auf diesem Wege konnte man sich eine Vorstellung machen von dem Zustandekommen eines Druckes in der Höhe, wie er in Wirklichkeit bei wachsenden Zellen beobachtet werden kann, ohne dass man im Stande ist, entsprechende Quantitäten entsprechender Stoffe im Zellsafte nachzuweisen, die durch ihre osmotische Wirksamkeit einen entsprechenden Druck zu Stande bringen könnten.[1])

---

[1]) H. de Vries weist in seinen Untersuchungen über die mechanischen Ursachen der Zellstreckung (pag. 32) auf die sehr geringe Conzentration des Zellsafts in jungen, sich rasch streckenden Zellen hin. „Hieraus folgt also, dass die Stoffe, welche in wachsenden Zellen die Anziehungskraft für Wasser bedingen, solche sind, welche bei geringer Conzentration schon eine bedeutende Anziehung besitzen. Als sicher darf man annehmen, dass hier solche Körper eine Rolle spielen, welche eine ungefähr ebenso starke Anziehung zu Wasser besitzen als die (genannten) salpetersauren Salze und Chlormetalle. Vielleicht sind es diese selbst, vielleicht auch andere, mit ihnen in dieser Eigenschaft übereinstimmende Verbindungen. Die Wahrscheinlichkeit dieser Behauptung können wir durch einige Controlversuche noch bedeutend vergrössern . . . Vielleicht wird es späteren Forschungen gelingen, durch chemische Analysen des isolirten Marks wachsender Pflanzentheile die im Zellsafte vorhandenen Stoffe quantitativ nachzuweisen und so, durch Vergleichung ihrer Wasser anziehenden Kraft, die aufgeworfene Frage endgiltig zu lösen.“ — Also hierin sind wir über die Grenzen der Wahrscheinlichkeit noch nicht hinausgekommen. Machen die Protoplasmen wirklich eine in der auseinandergesetzten Weise vor sich gehende Aenderung ihrer Micellen durch, so muss auch diesen eine wesentliche Mitwirkung bei Herstellung der Druckkräfte der Zellen zugeschrieben werden. — Nach Pfeffer (Osmotische Untersuchungen pag. 168 ff.; zur vorausgehenden Frage ebendas. pag. 179, 180) wird der zur Dehnung der Wand erforderliche Druck durch osmotische Wirkung des Zellsafts erzeugt. „Die im Protoplasma gelöst enthaltenen Stoffe müssen natürlich auch einen ihrer Leistung innerhalb der Plasmamembran entsprechenden osmotischen Druck zu Stande bringen, doch muss hier auch in Erwägung gezogen werden, ob und wie weit der Protoplasmakörper vermöge seiner spezifischen Struktur und Eigenschaften andere als osmotische Druckkraft zu entwickeln vermag. Solches ist in der That der Fall, doch sind diese Druckkräfte gegenüber der hydrostatischen nur gering und kommen wohl für die Gestaltsänderung des Protoplasmakörpers, aber nicht für den unter Umständen sehr hohen Druck in Betracht, welchen der Zellinhalt gegen die Zellhaut ausübt.“ Hierauf folgt eine Anführung verschiedener Thatsachen, welche zeigen, „wie nicht nur im Druck hydrostatisch fortgepflanzt wird, sondern auch, dass weder das Innere des Protoplasmas noch seine peripherische Umkleidung einen Widerstand entgegensetzen, welcher dem

Mit fortschreitendem Wachsthume werden die Protoplasmen wasserreicher, ihre Micellen entfernen sich von einander in Folge der Abnahme ihrer Grösse, die Menge des intermicellaren Wassers nimmt zu, hiemit aber die Fähigkeit, dasselbe seiner Gesammtmenge nach mit ausreichender Kraft festzuhalten, ab. Je weiter dieser Zustand vorgeschritten ist, um so leichter wird bei der Spannung, unter der das Protoplasma steht, unter Umständen, welche die Moleküle in energische Bewegung setzen, ein Theil dieses intermicellaren Wassers austreten, die Zelle wird sich contrahiren. Da im Innern Hohlräume mit osmotisch wirksamen Inhalte vorhanden sind, existirt ein steter Druck von Innen her auf den Wandbeleg; wenn einmal das Gleichgewicht der Anziehung zwischen Wasser und Micellen gestört ist, kann auch Wasser aus den Vacuolen austreten, was um so mehr die Volumabnahme befördern muss, da die elastisch gespannte Haut den Wasseraustritt begünstigt. Offenbar stellt sich so auf dem Wege der Veränderung der Protoplasmen im Verlaufe des Wachsthums ein labiler, gegen die Moleküle in Bewegung setzende Einflüsse empfindlicher Gleichgewichtszustand her.

Indessen setzt ein in dieser Weise empfindlicher Zustand durchaus nicht identische Qualität der Micellarconstitution voraus. Es wird vielmehr Alles, was den Druck im Zellinnern erhöht, auch die Möglichkeit, bei Erschütterung des Gleichgewichts Wasseraustritt eintreten zu lassen, begünstigen falls die sonstigen Bedingungen gegeben sind. Zellen im Gewebsverbande werden wohl die Reizbarkeit eher erlangen und länger behalten als solche, welche nicht durch benachbarte Zellen in

---

Cahäsionszustande eines festen Körpers entsprechen würde.“ Im Allgemeinen wird gefolgert, dass ein irgend erheblicher Druck in Protoplasma nur auf osmotischem Wege zu Stande kommen kann. Hiemit übereinstimmend sind auch die Vorstellungen, welche sich Pfeffer von plötzlichen Druckabnahmen, wie sie bei Reizbewegungen vorkommen, macht. — Ich halte den gesammten Zellinhalt für massgebend bei der Entstehung des Druckes; das Protoplasma selbst verhält sich so zu sagen wie ein in der Zelle befindlicher, sich allmählig auflösender Körper, der sich von einem zähflüssigen Körper in sicherlich sehr wesentlicher Weise durch die immer weiter gehende, zu Wasseranziehung führende Veränderungen der Micellen unterscheidet. Vermöge dieser Veränderungen bildet es eine stete Quelle für Anziehung neuer Wassermengen, auch dann, wenn es bereits zähflüssig geworden ist. Wie sich die Relation zwischen Protoplasma und Zellsaft im Verlauf des Wachsthums innerhalb derselben Zelle gestaltet, will ich nicht weiter verfolgen.

ihrer Vergrösserung gehindert werden. Nehmen wir z. B. an, ein Zellcomplex würde zu Folge der Qualität der Micellen noch wachsen, wird aber durch Verbindung mit anderen Elementen in der entsprechenden Ausdehnung gehindert, so wird der Druck in diesen Zellen um so höher steigen, um so näher die Möglichkeit einer Ueberwindung des Filtrationswiderstandes des Protoplasmas bei äusseren Einwirkungen gerückt erscheinen. Vielleicht spielen die Gefässbündel in den beweglichen Polstern eine solche hemmende Rolle. Nach Pfeffer erreichen die Zellen der Gewebspolster von *Mimosa* niemals das Maximum der Expansionsfähigkeit.

Alle jene Umstände werden zur Auslösung einer Bewegung geeignet erscheinen, welche das labile Gleichgewicht der Wasseranziehung der Protoplasmen zu erschüttern, somit deren Filtrationswiderstand zu überwinden vermögen, freilich so, dass der nämliche Reiz verschiedene Folgen hat je nach der spezifischen Empfindlichkeit der Protoplasmen. Es sei zuerst von den Variationsbewegungen die Rede.

Steigerung der Temperatur erhöht die Molekularbewegung, entfernt die Micellen von einander und erhöht so vorerst die Empfindlichkeit. Ueber einen gewissen Grad hinaus werden aber die Protoplasmen unfähig, die volle Wassermenge zwischen den Micellen und dadurch in den Hohlräumen zurückzuhalten, der Turgor wird abnehmen, die Zellen werden welken, trotz Wasserzufuhr. Nimmt die Temperatur wieder ab, so kann sich auch die frühere Turgescenz wieder herstellen. Wie die Widerstandsfähigkeit der Protoplasmen gegen die Wachsthumsbedingungen überhaupt ist dieselbe auch gegenüber der Temperatur verschieden und hiemit übereinstimmend wird in verschiedenen Zellen bei verschiedenen Temperaturgraden erst die ausreichende Empfindlichkeit, dann die Ueberschreitung des Filtrationswiderstandes eintreten.

Auch Zunahme der Beleuchtung erschüttert das Gleichgewicht der Wasseranziehung durch die Protoplasmamicellen. Wenn die den Zellen hiedurch mitgetheilte Kraft anfangs, analog der anfänglichen Wirkung der Wärme die Entstehung des empfindlichen Zustandes befördern mag, in soferne durch Auseinandertreiben der Micellen die Empfindlichkeit zunimmt, so wird über diesen Zustand hinaus die nämliche Benachtheiligung hervortreten wie durch zu hohe Temperatur: Die Protoplasmen werden unfähig werden, eine grössere Wassermenge

festzuhalten, das Volum der Zellen wird sich verkleinern, zuletzt Welken eintreten. Reagiren die stärker beleuchteten Zellen auch stärker, so tritt positiv heliotropische Krümmung ein ohne Wachsthum der Hinterseite. Der Grad der Beleuchtung, welcher die Empfindlichkeit erhöht, scheint sehr bald einzutreten[1]). Weiterhin nimmt die Expansionskraft ab, stärker in der empfindlicheren Seite.

Jedem Grade der Temperatur und Beleuchtung entspricht ein bestimmter Wassergehalt der Protoplasmen. Treten Aenderungen in ersteren ein, so ändert sich auch der Wassergehalt. Hatte der Zellinhalt Wasser abgegeben bei Zunahme der Beleuchtung, so wird er davon wieder aufnehmen, wenn die Beleuchtung abnimmt, ohne dass sich aber desshalb hiemit sofort ein Gleichgewichtszustand herzustellen braucht. Es mögen die Zellen eine über den Gleichgewichtszustand hinausgehende Wassermenge aufnehmen und sich mehr ausdehnen, als dem Gleichgewichtszustande entspricht, besonders da diese Zellen ohnehin oft ihr Wasserbedürfniss nicht zu befriedigen im Stande sind; dadurch werden die Zellen der antagonistischen Seite beeinflusst, comprimirt, hiedurch der Wassergehalt unter den Gleichgewichtszustand herabgedrückt, was die Neigung zur Wasseranziehung auf dieser Seite um so mehr steigern muss, vielleicht sie deshalb veranlasst, ihrerseits wieder mehr Wasser aufzunehmen, als sie hinterher bei Eintritt des Gleichgewichts in der Wasseranziehung beider antagonistischer Hälften festzuhalten vermögen, was wieder die antagonistische Seite beeinflusst u. s. w.: Aeussere Anstösse werden eine Reihe von Nachwirkungsbewegungen zur Folge haben können, die sich in mehrmaligen Schwingungen beweglicher Objekte äussern und sich von den Receptivbewegungen dadurch unterscheiden, dass abwechselnd die eine oder die andere gefördert resp. beeinträchtigt wird, nie beide gleichzeitig.[2])

Nach Pfeffer ist die Wiederaufnahme von Flüssigkeit durch die mechanisch gereizten Zellen von *Mimosa* u. s. w.

---

[1]) „Nach verhältnissmässig kurzer Beleuchtung hat die spezifisch verschiedene Empfindlichkeit gegen Verdunkelung ihr Maximum erreicht. Nur bis zu diesem Punkte wächst die paratonische Bewegung mit der Zeit der Beleuchtung.“ Pfeffer.

[2]) „Expansion resp. Wachsthum ändert sich bei den Nachwirkungs bewegungen in den antagonistischen Complexen in gerade entgegengesetzter Weise.“ Pfeffer.

unabhängig vom spezifisch reizbaren Zustande: der primäre Blattstiel einer *Mimosa*, dessen Polster auf der Unterseite in nicht zu grossen Intervallen genügend intensive Berührung erfährt, erhebt sich ebenso schnell, als wenn das Polster nach der Reizung in Ruhe gelassen wird.

Da im letzteren Falle das Gelenk nicht reizbar ist, kann die Ursache dieses Verhaltens auch darauf beruhen, dass bei fortgesetzter Erschütterung auch in der Oberseite das nämliche eintritt, wie vorher in der Unterseite, nämlich Austritt von Wasser, Verkürzung der Zellen. Allein anderweitige Angaben Pfeffer's deuten darauf hin, dass dies mindestens nicht in allen Fällen zur Erklärung genügen würde. Mir scheinen die Beobachtungen annehmen zu lassen, dass die plötzliche Erschütterung des labilen Gleichgewichtszustandes eine elastische Contraktion herbei führt, welche zu einem grösseren Wasseraustritt führt als unter den gegebenden Umständen festgehalten werden könnte. Ist diese erste, den Wassergehalt unter die neue Gleichgewichtslage herunterdrückende Erschütterung vorüber, so strebt sich die neue Gleichgewichtslage unter Zunahme des Volums herzustellen, auch bei Fortdauer der Erschüttterung. Es mag hiedurch das nämliche Volum wie vor der Reizung erlangt werden, ohne dass hiemit der reizbare Zustand einzutreten braucht, indem, falls der reizbare Zustand nicht etwa eine bestimmte, erst bei Ruhe eintretende Anordnung der Micellen voraussetzt, immer noch die hiezu nöthige Spannung, die sich ohne besondere Volumvergrösserung herstellt und in der weiteren Aufnahme von Wasser besteht, fehlt.

Die autonomen Bewegungen finden auch statt ganz im Dunkeln, falls die Temperatur ausreichend ist. Auch Sauerstoff ist nothwendig. Sind auch die Veränderungen, die er in den Zellen hervorruft, geringfügig gegenüber jenen in wachsenden Zellen, so sind sie immerhin vorhanden und werden auch Aenderungen im Wassergehalt der antagonistischen Hälften, in beiden ungleich stark, hervorrufen, hiedurch Bewegung. Es stände dies nicht in Widerspruch mit der Beobachtung Pfeffer's, dass die Expansion sich in beiden Complexen immer entgegengesetzt ändert, da die Bevorzugung der einen Seite direkte Benachtheilung der anderen zur Folge hat. Indessen ist zu erinnern, dass bei so labilem Gleichgewichtszustande Wasser verbrauchende Prozesse irgend welcher Art in beliebigen Theilen der Pflanze selbst Störungen hervorrufen werden, dass überdies

eine Periodizität des Wachsthums aus inneren Gründen in dem früher bezeichneten Sinne möglich ist.

Für die Nutationsbewegungen gilt bis zu einem gewissen Grade das Nämliche wie für Variationsbewegungen; einige Besonderheiten verdienen spezielle Auseinandersetzung.

Bei zu intensiver Besonnung nimmt auch hier die Turgescenz, hiemit das Wachsthum ab, vermuthlich auch dann schon, ehe noch von einem Welken etwas zu bemerken ist, solange nämlich die Contraktion der Membranen noch ausreicht. Der erste Grad dieser Einwirkung des Lichts bestände in einer Verringerung der Expansionskraft in Folge der Unfähigkeit der Protoplasmen, zwischen den Micellen eine ausreichende Wassermenge mit ausreichender Kraft zurückzuhalten.

Das ist aber sicherlich nicht die einzige Beeinflussung des Wachsthums durch Licht, es ist vielmehr wahrscheinlich, dass die Wirkungen desselben verschiedener Art sind, je nachdem es jüngere oder ältere Zellen trifft. Bei noch complizirterem Baue der Micellen wäre ein Einfluss bezüglich der Auseinandertreibung derselben, ihrer Spaltung, hiedurch eine Förderung des Wachsthums durch das Licht anzunehmen. Freilich mag gerade bei einem solchen Zustande der Zellen der Erfolg der Einwirkung ein nur langsamer, deshalb geringer sein. Ferner kommt in Betracht, dass das Licht durch die Verstärkung der Bewegungen der Molekule das Gleichgewicht der Anziehung zwischen Micellen und Wasser stört, hiedurch seiner eigenen, das Wachsthum fördernden Wirkung entgegenwirkt. Es ist nun denkbar, dass anfangs, bei der grösseren Fähigkeit der Protoplasmen Wasser anzuziehen und festzuhalten, Förderung des Wachsthums überwiegt, während dies späterhin bestimmt ins Gegentheil umschlägt. Nach Pfeffer tritt bei Verdunkelung nach längerer Beleuchtung eine stossweise Beschleunigung des Wachsthums ein: die sämmtlichen Wachsthumsbedingungen, vielleicht auch das Licht selbst haben die Protoplasmamicellen gespalten, zerkleinert, ohne dass aber die Lichtschwingungen gestatteten, die entsprechende Wassermenge festzuhalten, so dass im Dunkeln plötzlich die Wasseranziehung, hiedurch die Volumzunahme steigt.

Je weiter die Zellen im Wachsthumszustande vorschreiten, um so wasserreicher werden die Protoplasmen, um so leichter wird das Licht das Wachsthum verzögern. Im Allgemeinen wäre hiernach die Aussicht für das nämliche Organ, im

späteren Alter sich positiv heliotropisch zu krümmen grösser als anfangs. Wenn gleichwohl das Gegentheil zu beobachten ist *(Tropaeolum, Hedera)*, so ist zu erwägen, dass noch mancherlei mitspielt. Einmal das Verhältniss zwischen dehnenden centralen und gedehnten peripherischen Zellen. Die Differenz zwischen beiden ist späterhin grösser, der Zug auf die Peripherie ausgiebiger. Wird letztere einseitig beleuchtet, hiedurch die Turgescenz vermindert, dabei aber doch der Zerfall der Protoplasmamicellen befördert. so ist Gelegenheit zur stärkeren Verlängerung dieser Seite, weil sie nachgiebiger ist. Ferner wäre darauf hinzuweisen, dass das Licht in der Weise auf die Spaltung der Micellen hinwirken könnte, dass sich bestimmte, zellhautbildende Stoffe abspalten. Dies würde zu einer besseren Ernährung der Wände der beleuchteten Seite führen, hätte aber verschiedene Folgen für die Richtung je nach dem Drucke des Inhalts auf die Wand oder je nach der Ausgiebigkeit der Zerrung durch die dehnenden Gewebe: positiven Heliotropismus bei zu geringem Drucke und zu geringer Zerrung, umgekehrt negativen.

Die von Pfeffer gemachte Beobachtung, dass der Akt des Temperaturfalls vorübergehend eine in der einen Partie der Bewegungszone schneller eintretende Wachsthumsbeschleunigung bewirke, erklärt sich befriedigend in analoger Weise, wie eben für die Wachsthumbeschleunigung bei plötzlicher Verdunkelung angegeben wurde. Temperatursteigerung fördert den Zerfall der Protoplasmamicellen, erhöht so die Fähigkeit zum Wachsthum, hindert aber wegen der intensiveren Bewegung der Molekule entsprechende Volumzunahme: es kann nicht entsprechend Wasser aufgenommen und festgehalten werden. Sinkt die Temperatur, so wird in Folge der vorhandenen micellaren Aenderungen sofort Vergrösserung eintreten.

(Schluss folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 6. Regensburg, 21. Februar 1879.

Inhalt. Wilhelm Julius Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — Carl Kraus: Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter. (Schluss.) — Thümen: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis.“ — Personalnachrichten. — Anzeige.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Fortsetzung.)

2. *Alchemilla vulgaris. L.*, *Polygonum fagopyrum. L.*

(Tafel I, Fig. 7—10.)

Secretion gleichfalls durch dünnwandige, nicht cuticularisirte Epidermiszellen vermittels Diffusion.

Alchemilla vulgaris. Das Nectarium ist ein den röhrenförmigen Kelch, der an seiner Mündung etwas zusammengezogen ist, [1]) umgebender, „den Receptacularhals umziehender Discusring.“ [2]) — Der Kelch ist unten in eine tiefe, trichterförmige Höhle zusammengewachsen, auf deren Boden das seitlich gestielte, mit seitlichem Griffel (sty Fig. 7) versehene, verkehrt-birnförmige Ovarium (ov) steht. An der oberen

[1]) De Candolle Prodromus II pag. 589.

[2]) Eichler Blüthendiagramme II pag. 506.

Trichtermündung ist ein breiter, ringförmiger Saum (r) angewachsen, der auf seiner oberen Fläche das Nectarium n trägt. Die secernirende Oberfläche des letzteren ist etwas geneigt, an ihrem Innenrande sind einzelne Zellen der Discusepidermis zu einzelligen, dickwandigen und starren Haaren (t) ausgewachsen, welche sich bei den vorwiegend weiblichen Blüthen an das Ovarium legen, bei den mehr männlichen wagerecht über dem Fruchtknoten zusammenneigen und so die Höhle h vollständig verschliessen. Wahrscheinlich wird durch diese Trichome verhindert, dass der ausgeschiedene Nectar in die Höhle der Blüthe hinabfliessen kann.[1])

Im anatomischen Bau hat das Nectarium von *Alchemilla* viel Aehnlichkeit mit dem von *Ranunculus*. Das Parenchym (p Fig. 8, 9) des Discus wird nach oben zu allmählig kleinzelliger und geht alsdann in das Gewebe des Nectariums (n Fig. 8, 9, 10) über. Letzteres besteht aus ziemlich unregelmässigen, zartwandigen kleinen Zellen und wird äusserlich von einer grosszelligeren Oberflächenschicht (o Fig. 8, 9, 10) bedeckt. Die Wände dieser sind nicht gerade, sondern meist etwas bogenförmig gekrümmt. Die äusseren sind ebenso zart (w Fig. 10), wie die der Nectariumzellen, sie besitzen keine Spur von Cuticula, was besonders da sehr deutlich wird, wo diese Secretionszellen an die stark cuticularisirte Epidermis der Staminen oder Sepalen angrenzen (e Fig. 8, 9). Uebrigens zeigen auch Jod und andere Reagentien das Fehlen der Cuticula bei der Zellschicht o auf das Bestimmteste an.

Die Zellen des Nectariumgewebes sind mit gelbem Metaplasma angefüllt, welches sich bei Jodzusatz dunkelgelb bis bräunlich färbt, und welches seine Form in absolutem Alkohol und Glycerin lange Zeit unverändert beibehält. Stärkekörner finden sich in den ausgewachsenen, secernirenden Nectarien nicht vor. Die oberste Zellschicht o enthält keine festen Metaplasmastoffe, sondern ihre Zellen sind mit vollständig wasserklarem Inhalte erfüllt, auf ihrer Aussenfläche bemerkt man aber häufig kleine Tröpfchen der ausgeschiedenen, zähen Nectarflüssigkeit.

Wie bei *Ranunculus*, so dringen auch hier die verflüssigten Metaplasma-Substanzen des Zellgewebes n als Nectar auf dem

---

[1]) Bei früheren Beschreibungen dieses Nectariums (cfr. H. Müller Befr. d. Bl. pag. 210) ist jener Vorrichtung nicht gedacht worden.

Wege der Diffusion durch die Wände der äusserlichen, vollständig Cuticula-losen Zellschicht o und treten so frei nach aussen.

Polygonum fagopyrum. Den Nectarien von *Alchemilla* schliessen sich die von *Polygonum fagopyrum* unmittelbar an. Es sind acht kleine, die Basis des Ovariums umgebende, zwischen je zwei Filamenten stehende, erhabene Höckerchen von hochgelber Farbe, deren stumpf-conische Spitze etwas nach unten gebogen ist.[1]) Auch hier lassen sich zwei deutlich abgesetzte Schichtencomplexe unterscheiden: ein innerer, zartwandiger, aus polyëdrischen Zellen bestehender Parenchymkörper und eine hyaline, denselben bedeckende Secretionsschicht. Die Zellen der letzteren sind tafelförmig, langgestreckt und übertreffen die inneren drei bis fünf Mal an Länge. Ihre Wände sind gleichfalls zart, ohne Cuticula-Entwicklung, etwas gelblich, und, wie die entsprechende Schicht bei *Alchemilla*, so enthalten auch sie keine festen Inhaltsstoffe, während die Zellen des inneren, kleinmaschigeren Gewebes mit gelbem bis trübgelbem Metaplasma vollständig erfüllt sind.

3. *Rhinanthus maior Ehrh.*

(Tafel I, Fig. 11—16.)

Secretion wie in den vorhergehenden Fällen. Dieses Object ist geeignet zum Studium des Metaplasma.

Das Nectarium ist ein schaufelförmiges, nach innen gebogenes Schüppchen an der vordern Basis des Ovariums.[2]) (s Fig. 11, 12). Es ist von dem Blumenkrongrunde umgeben,

---

[1]) Sprengel l. c. pag. 231. — Müller l. c. pag. 174. Fig. 55. — Caspary l. c. pag. 17: „Nectaria *Polygoni fagopyri* sunt circiter octo aurantiacae, globosae glandulae in basi perianthii prope a basi staminum. Duo cellularum strata, alterum supra alterum accuratissime distingui possunt. Superum stratum i. e. epidermis e humilibus, pellucidis, vitreis, irregularibus, parenchyma formantibus, longe productis cellulis, quarum latitudo ad longitudinem ut 1 : $^3/_4$—3, constat. Sub hac epidermide alterum cellularum stratum illius structurae invenitur, cuius sunt saepissime cellulae nectariorum. Haec cellulae sunt multo minores, irregulares, tamen fere in omnes directiones eiusdem diametri et propter ingentem copiam aurantiacae granulosae materiae fere omnino non pellucidae."

[2]) Sprengel l. c. pag. 313 Taf. XVI. Fig. 47. — Müller l. c. pag. 294. Fig. 108, 4.

der nach Abfallen der Corolle persistirt. Zwischen Honigschüppchen und Ovarium bemerkt man zur Zeit der Secretion einen grossen, kugelförmigen und süss schmeckenden Nectartropfen (n Fig. 11). Das Schüppchen ist dick, fleischig und besitzt eine gelblich-grüne Farbe bis auf die Spitze, welche dunkelbau ist.

Es besteht aus einem sehr zartwandigen, parenchymatischen Zellkörper (n Fig. 13, 14), ohne irgend welche Gefässstränge. Die dieses Gewebe bildenden Zellen haben auf Längs- und Querschnitt etwa dieselbe Gestalt, sie sind vier- bis vieleckig, differiren aber unter einander etwas in der Grösse. (n Fig. 14 Querschn., Fig. 15 Längsschn.) Ihre Wände sind äusserst zart, gerade und vollständig hyalin; erst bei starken Vergrösserungen oder nach Behandlung mit Kaliumhydroxyd werden kleine, dreieckige Intercellularräume (i Fig. 16) zwischen den einzelnen sichtbar. — Dieser parenchymatöse Zellkörper des Nectariums ist nach aussen von einer einschichtigen Oberflächenschicht (o Fig. 13, 14) bedeckt. Die Zellen letzterer sind sehr gleichmässig, tesseral, die Aussenwände nach aussen etwas bogig (w Fig 14). Alle Wände dieser Zellschicht unterscheiden sich von den anderen durch etwas beträchtlichere Dicke; Cuticularbildung ist auf den äusseren jedoch nicht zu beobachten.

Die Zellen des Nectar-bereitenden Gewebes sind mit Metaplasma vollständig und strotzend erfüllt. Dieses ist im frischen Zustande grünlich gelb bis gelb und stellt eine körnige, sonst aber ziemlich homogene Masse dar.

Werden diese mit Metaplasma erfüllten Zellen längere Zeit in ein wasserentziehendes Conservirungsmittel, z. B. absoluten Alkohol gelegt, so contrahirt sich alsbald, nach dem Entziehen einer in ihm enthaltenen, wässerigen Flüssigkeit, der ganze Zellinhalt etwas, so dass zwischen ihm und der zarten Zellwand ein leerer Zwischenraum (d Fig. 14, 15) sichtbar wird. Alsdann lassen sich folgende Bestandtheile des Metaplasma erkennen:

1. Die wässerige, durch den absoluten Alkohol bereits entfernte, klare Grundflüssigkeit.

2. Eine kleinkörnige, den Hauptbestandtheil des Metaplasmas bildende Substanz (a Fig. 14, 15). Die sie zusammensetzenden Körnchen sind von geringen Dimensionen, rundlich oder am Rande etwas corrodirt: im frischen Zustande sind sie hochgelb, in Alkohol gelblich bis ziemlich farblos. Jod-

Jodkaliumlösung färbt diese Körnchen in verschiedenen Nüançen vom Gelb bis zum tiefen Braungelb; nach Einwirkung von Anilinsolution nehmen sie eine blauviolette Färbung an mit einem Stich in's Purpurrothe. Verdünntes Kaliumhydroxyd bewirkt eine theilweise Zerstörung der Körnchensubstanz unter partieller Auflösung derselben. Der Rückstand ist ungefärbt und wird nach Auswaschen mit Wasser auch von ziemlich concentrirter Salzsäure augenblicklich nicht weiter verändert. Obige Reactionen zeigen, dass die Körnchen ihrer chemischen Zusammensetzung nach zu den Proteïnsubstanzen zu rechnen sind.

3. Grössere Körner (c Fig. 14, 15). Sie liegen wenig zahlreich in den Zellen zerstreut, sind rundlich oder stumpfeckig und verhalten sich gegen die angeführten Reagentien ebenso wie die kleinkörnige Masse. Sie gehören desshalb zu derselben Kathegorie organischer Verbindungen.

4. Amyloïdbläschen (b Fig. 14, 15). Schon bei schwacher Vergrösserung fallen diese durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen auf, bei starken Vergrösserungen zeigen sie unter mittlerer Einstellung einen doppelt-contourirten Rand. Entweder findet sich in einer Zelle eine einzige, grosse, ellipsoïdische oder mehrere bis viele kleine, sphäroïdische. Sie sind sehr zahlreich und in fast allen Zellen vorhanden, wenn der Schnitt längere Zeit in absolutem Alkohol gelegen hatte, während sie bei ganz frischen Präparaten nicht bemerkt werden. Wir können hieraus schliessen, dass sie durch die Einwirkung des Alkohols ausgeschieden werden. Jod-Einwirkung bringt keine Veränderung hervor, auch Anilinsolution lässt sie ungefärbt oder färbt sie äusserst schwach fleischroth. Durch verdünntes Kaliumhydroxyd werden sie nicht zerstört, ihre Contouren erscheinen nach Zutritt desselben allerdings schwächer. Sie gehören chemisch zu der Gruppe der Kohlehydrate und mögen vorläufig als flüssiges Amyloïd bezeichnet werden. —

Etwas anders verhält sich der Inhalt der oberflächlichen Zellschicht des Nectariums.[1]) Derselbe ist schon im frischen Zustande bedeutend dunkler und dichter und enthält mehr

---

[1]) Die Zellen dieser Schicht an der obersten Spitze des Nectarschüppchens sind mit einem blauen bis indigblauen Farbstoff angefüllt, welcher durch Kaliumhydroxyd schnell entfärbt wird.

grobe bräunliche Körner. Bei Alkoholpräparaten tritt diese trüb-dunkle Farbe noch intensiver hervor, und nach Einwirkung von Jod-Jodkalium färbt sich der Inhalt ganz tief dunkelbraun, eine Färbung, die hauptsächlich daher resultirt, dass in diesen Zellen jene groben, sich stark färbenden Körnchen vorkommen. Mit Anilinsolution gibt dieses Metaplasma eine dunkel rehbraune Reaction, entsprechend einem Gehalte an Gerbstoff. Schleimbläschen sind hier wie in den andern Zellen vorhanden.

4. *Agapanthus umbellatus L'Hérit.*

(Tafel II, Fig. 1.)

Secretion durch dünnwandige, nicht cuticularisirte Zellen an zwei verschiedenen Orten des Fruchtknotens.

Das Nectarium dieser Pflanze unterscheidet sich von den bisher betrachteten weniger durch die Art und Weise der Nectar-Absonderung, als vielmehr durch seine merkwürdige Stellung in der Blüthe. Eine Anzahl von artenreichen Familien aus der Gruppe der *Monocotylen* besitzen ein ganz gleiches oder ähnliches Nectarium, wie schon Brongniart[1]) entdeckte, der es bei den *Liliaceen*, *Amaryllideen*, *Bromeliaceen*, *Cannaceen*, *Musaceen*, *Irideen* und *Haemodoraceen* studirte und mit dem Namen „glande septale de l'ovaire“ bezeichnet. Ferner hat Jürgens dasselbe bei *Ornithogalum umbellatum* untersucht. — Vorzugsweise finden sich solche Nectarien bei vielen Pflanzen aus den Familien der *Amaryllideen*, *Asparageen* und *Liliaceen*, so bei *Narcissus*, *Allium*, *Ornithogalum*, *Asphodelus*, *Scilla*, *Anthericum*, *Convallaria*, *Lloydia*, *Hyacinthus*,[2]) *Muscari*, *Yucca*, *Aletris*, *Hemerocallis* etc. Diese und andere Gattungen haben nämlich meist ein doppeltes Nectarium, eins im Innern und eins an der Aussenseite der Fruchtknotenwand, und zwar an den Stellen, wo je zwei Carpiden mit einander verwachsen sind, also den inneren Staubgefässen opponirt. Aeusserlich entsprechen den drei Doppelnectarien drei Längsfurchen am Ovarium, welche zur Blüthe-

---

[1]) Ad. Brongniart: Mémoire sur les glandes nectarifères de l'ovaire. — Ann. des sc. nat. 4e série. 1855. T. II.

[2]) Schon Linné beschreibt bei dieser Pflanze das Nectarium annähernd: „*Hyacinthus* gerit tres poros in medio germinis, eorumque angulis insertos (cfr. Amoen. Acad. VI pag. 276.)

zeit mit Nectar erfüllt sind, also zugleich den Safthalter bilden.[1]) *Aletris*[2]) soll sogar aus sechs Furchen Saft abscheiden, doch ist dieses an und für sich unwahrscheinlich und bedarf der Bestätigung. — Zur Beschreibung mag das schöne Nectarium von *Agapanthus* dienen:

Inneres Nectarium. Dieses stellt eine innere Spalte n dar, welche die Fruchtknotenwand der Länge nach durchzieht und, wie bemerkt, in der Verwachsungslinie der Carpiden gelegen ist. Im oberen Theile des Ovariums treten diese Innenspalten frei an die Aussenfläche, bei *Muscari* und *Yucca gloriosa* beobachtet man hier sogar schon bei Lupenvergrösserung deutliche Poren. Die Innenspalte n wird von einer Oberflächenschicht t begrenzt, deren einzelne Zellen ziemlich rechteckig sind und gebogene Aussenwände besitzen. Alle Zellwände dieser Schicht sind sehr zart und dünn, die nach aussen liegenden haben nicht die geringste Spur von Cuticularisirung aufzuweisen, was sich durch Anwendung von Jod-Jodkalium- oder Chlorzinkjodlösung auf das Bestimmteste nachweisen lässt. Die Zellen dieser Schicht sind ausnahmslos mit dichtem, körnigen, hochgelben Metaplasma angefüllt, welches die gewöhnlichen, später noch genauer zu beschreibenden Reactionen zeigt. An diese Zellen lagern sich ähnlich gestaltete, unregelmässigere von gleicher Grösse (r), die grösstentheils ebenfalls mit Metaplasma erfüllt sind und nach und nach in das grossmaschigere Grundparenchym (p) der Ovarwand übergehen. (Eine kräftigere, schwarze Linie in der Figur deutet die ungefähre Ausdehnung des Nectariumgewebes an.) Nach innen zu lagert sich hart an den Spalt ein breiter, einfach gebauter Fibrovasalstrang f mit zahlreichen Gefässgruppen (g) in kleinmaschigem Cambiform (cb). An der diesem Strange entgegengesetzten Seite des Nectarialspaltes findet sich ein engmaschiges, dünnwandiges, etwas unregelmässiges Zellgewebe (v), welches sich

---

[1]) Bei vielen hierher gehörigen Pflanzen wird angegeben, dass sich am Grunde des Fruchtknotens drei Safttröpfchen fänden; daraus geht jedoch nicht hervor, dass nur an diesen Stellen der Nectar ausgeschieden wird. Letzterer netzt den Fruchtknoten nur schwer, hat daher die Tendenz, sich zu runden Tropfen zu vereinigen, die dann wegen ihrer Schwere an die Basis rollen. Dieses Phänomen, welches sich bei *Agapanthus* unmittelbar beobachten lässt, wo zuerst die ganzen Ovarialfurchen feucht, später aber nur drei Tropfen vorhanden sind, ist bis jetzt übersehen worden. Es ist aber bei Betrachtung jener Nectarien von Wichtigkeit.

[2]) Sprengel l. c. pag. 201.

durch Nichts von dem schon betrachteten Nectariumgewebe unterscheidet, und welches gleichfalls stark mit metaplasmatischen Substanzen erfüllt ist. Es nimmt den Raum ein zwischen dem inneren Nectarium und der zugehörigen Carpidialfuge (q) und bildet die Verbindung zwischen äusserem und innerem Nectarium.

Aeusseres Nectarium. Die Aussenfläche des Ovariums ist mit einer gleichmässigen Epidermis (ep) bedeckt, welche in gewissen Abständen durch Spaltöffnungen (s) unterbrochen wird. Die Epidermis ist stark cuticularisirt (c), die Cuticula (auf der Oberflächen-Ansicht) auf jeder Zelle mit unregelmässig strahlig-auseinanderlaufenden Erhöhungen versehen. Sie giebt die bekannten Reactionen. Auch die Epidermiszellen der mehrfach erwähnten Furche q sind mit dieser Cuticula bekleidet. Die sie bildenden Carpidränder treten nahe an einander, erweitern sich alsdann zu einer Rinne (n') und hier fehlt eine cuticularisirte Epidermis vollständig. Im Gegentheil treten an dieser Stelle die Metaplasma-führenden Zellen v frei nach aussen (t') und diese unterscheiden sich von den Zellen t des inneren Nectariums nicht im Geringsten.

Jürgens[1]) beschreibt das Nectarium von *Ornithogalum umbellatum*, (welches jedenfalls sehr ähnlich ist), wie folgt: „Spalten in der Gegend der Carpidialfugen winden sich in verschiedener Richtung durch eine aus locker gestellten Zellgruppen gebildete Masse hin. Sie dringen in die Nähe der Fruchtknotenwand, und setzen sich schliesslich in die inneren Intercellularräume fort. Ob sie mittels dieser nach aussen gelangen, oder dadurch, dass die Aussenwand stellenweis durch Gummosis geöffnet dem Secret den Austritt gestattet, darüber ist Verfasser noch nicht ganz in's Reine gekommen, ist aber zu letzterer Annahme geneigt." — Hier ist Richtiges und Falsches mit einander gemischt. Zunächst dringen die Spalten nicht nur in die Nähe der Fruchtknotenwand, sondern sie vereinigen sich, wenigstens bei *Agapanthus* und höchst wahrscheinlich auch bei *Ornithogalum*[2]) im oberen Theile des Ovariums mit der äusseren

---

[1]) Jürgens l. c. pag. 3.

[2]) Uebrigens hat nach Sprengel (l. c. pag. 193) der grünliche Fruchtknoten von *Ornithogalum nutans* an seiner Basis drei weissliche Stellen, welche den grösseren Filamenten gegenüberstehen und den Saft absondern. — Ich habe leider kein Untersuchungsmaterial von *Ornithogalum* erhalten können.

Nectarialfurche, treten hier also frei nach aussen. Dass sich die innern Spalten „schliesslich in die engeren Intercellularräume fortsetzen“, ist nach dem eben Gesagten zum Mindesten sehr unwahrscheinlich. Ein solcher Intercellulargang, deren sich sehr viele im Fruchtknoten zerstreut finden, ist bei I abgebildet. Trotzdem ich einen Fruchtknoten vollständig in Querschnitte aufgelöst habe, ist es mir nicht möglich gewesen, jene Vereinigung zu constatiren. Auch der anderen, dem genannten Verfasser wahrscheinlicheren Hypothese, dass nämlich die Wand des Fruchtknotens durch Gummosis theilweis geöffnet werde, und so dem Secret den Austritt gestatte, kann ich nicht beistimmen.

Die Secretion dürfte im Gegentheil zweifellos auf folgende Weise stattfinden. Man bemerkt leicht, dass die Honigabsonderung in den Fugen zuerst an der Basis des Ovariums beginnt, allmählig in immer höheren Regionen stattfindet, und dass schliesslich die drei Fugen fast ihrer ganzen Länge nach mit Honigsaft bedeckt sind.

Jedenfalls findet die Secretion sowohl in der Fugenrinne (n') als auch im Innenspalt (n) statt. Beide sind mit vollständig gleichen, ganz uncuticularisirten Zellen austapezirt, welche dieselben Stoffe in ihrem Innern enthalten. Ebenso wenig wie es zweifelhaft ist, dass die uncuticularisirten Oberflächenzellen im Grunde des Saftschüppchens von *Ranunculus* Nectar secerniren, ebenso wenig kann es in Frage gestellt werden, dass sowohl t als auch t' ein gleiches Geschäft verrichten. Für den obersten Theil des Nectariums, nämlich da, wo der Innenspalt mit der Furche zusammentrifft, also t und t' sich *de facto* vereinigen, ist dieses selbstverständlich. Der in den unteren Theilen des Innenspaltes secernirte Nectar wird freilich nicht direct nach aussen gelangen können, sondern in dem Spalte aufsteigen und später oben in die Furche überfliessen.

Das Vorkommen eines solchen zwiefachen Nectariums dürfte schwierig zu erklären sein. Man könnte etwa annehmen, dass ein allmähliger und längere Zeit andauernder Nectar-Erguss für diese Pflanzen, die grösstentheils Dichogamisten und zwar ausgesprochen proterandrisch sind, von Nutzen für das Eintreffen ausgiebiger Insekten-Bestäubung sei. Bedenkt man dann ferner, dass das Nectarium an dem Fruchtknoten, (dessen Funktionen doch ursprünglich ganz andere sind, als die Pro-

duction von Nectar zu besorgen), ein nur ganz nebensächliches Organ ist, so könnte man auch folgern, dass die Zwischenlagerung des Zellgewebes v unbedingt nothwendig sei, um die für den Fruchtknoten nöthige Festigkeit hervorzubringen. Hierdurch wäre dann, trotzdem dass so die Ovarialfurche nicht tief ist, die Oberflächenausdehnung des Nectariums nicht sehr beeinträchtigt. — Dass die Nectarabsonderung mancher hierher gehöriger Pflanzen mit secernirendem Fruchtknoten längere Zeit andauert, finde ich durch die Untersuchungen von Kurr bestätigt. Bei einer Reihe derartiger Species beginnt die Absonderung vor oder mit dem Oeffnen der Blüthe und dauert bisweilen noch fort, nachdem sich dieselbe bereits wieder geschlossen hat; bei *Eucomis punctata* L'Hérit. währt diese Nectar-Secretion sogar acht bis zwölf Tage lang.[1])

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Schluss.)

Anhangsweise seien einige Bemerkungen über Geotropismus angefügt.

Pfeffer hat die Beobachtung gemacht, dass die negativ geotropischen Krümmungen der Gelenke ohne Wachsthum stattfinden, blos in Folge der Steigerung der Expansionskraft in der erdwärts gekehrten Gelenkhälfte, während sich diese in der antagonistischen Hälfte vermindert. „Die Ansicht ist unhaltbar (für diese Gelenke), dass ansehnlichere Zufuhr von Nährstoffen das Wachsthum der erdwärts gewandten Wandflächen einer Zelle fördern und mit Rücksicht auf die Beziehungen zwischen Expansion und Wachsthum muss eine solche Annahme auch für wachsende Pflanzentheile als nächste Ursache des Geotropismus fallen gelassen werden, wenn auch bei dem auf andere Weise hervorgerufenen Wachsthum die grössere oder geringere Zufuhr von solchen assimilirten Stoffen, welche beim Zellhautwachsthum Verwendung finden, nicht ohne Bedeutung sein

---

[1]) Kurr l. c. pag. 21.

mag . . . Mag nun die Wirkung der Gravitation sein, welcher Art sie will, soviel steht nach den Erfahrungen an Gelenken fest, dass hier nur von einer auslösenden Kraft die Rede sein kann, welche gegenüber der ansehnlichen ausgelösten Kraft eine geringe Arbeitsgrösse vorstellt . . . Es werden irgendwelche Veränderungen in der Zelle hervorgerufen, welche die Entwickelung der ansehnlichen Expansionskraft als weitere Folge nach sich ziehen . . . Es sind also die nächste Wirkung der Schwerkraft auf den Zellmechanismus und die in Folge der Auslösung zu Stande kommende Expansionskraft zwei besondere wenn auch in gegenseitigem Abhängigkeitsverhältniss stehende Vorgänge und erst als Folge der Expansionskraft kommt elastische Dehnung der Membran zu Stande.“ (Periodische Bewegungen pag. 147.)

Es ist klar, dass die Beobachtung Pfeffer's über das geotropische Verhalten von Gelenken unseren Gesichtskreis und die Einsicht in die Mechanik geotropischer Krümmungen erweitern muss. Es wäre auch die Auffassung Pfeffer's einer ausgedehnten Anwendung fähig, man könnte sich auch auf Grund der Vorstellung von der Micellarconstitution der Protoplasmen eine Vorstellung von der „auslösenden Kraft“ machen.

Denken wir uns einen Complex von Zellen mit wasserhaltigen Protoplasmen, auf welche die Gravitation einwirke. Es frägt sich nun, ob dieselbe die Wasservertheilung in diesem Complexe beeinflussen kann. Solange die Zellen das Wasser noch mit ausreichender Kraft festhalten, schwerlich, möglicher Weise aber später, wenn die Protoplasmen wasserreicher (auf dem schon mehrfach bezeichneten Wege) geworden sind. Die geringste Bevorzugung der Unterseite wird bei der geringen Differenz beider Complextheile und bei der ohnehin schon grossen Spannung und Neigung zur Wasseranziehung (da sich solche Zellen an Polstern ihrer Wachsthumsfähigkeit entsprechend nicht vergrössern können) sehr ausgiebige Folgen haben, deren Grösse allerdings nicht in Verhältniss zur auslösenden Ursache steht. Wir setzen nun den weiteren Fall, es wirkten auf diesen Zellcomplex, etwa ein Polster, äussere Agentien ein, welche die Quantität in den Zellen festgehaltenen Wassers und so die Expansionskraft vermindern. Das hiebei austretende Wasser könnte der Unterseite vorzugsweise zu strömen und dieser das Uebergewicht verschaffen. Wirken die äusseren Reize nicht mehr ein, so kann die jetzt wieder mehr Wasser aufnehmende Ober-

seite die Unterseite wieder beeinträchtigen, so dass das geotropische Verhalten z. B. bei Licht und im Dunkeln ein verschiedenes wäre.

Man könnte eine Förderung der Expansionskraft durch Wasserzufuhr auch beiziehen zur Erklärung des Wiederbeginns des Wachsthums bei horizontal gestellten Grasknoten, zur Erklärung der negativ geotropischen Krümmungen bei Eintritt energischen Wachsthums, wenn eben die Protoplasmen wasserreicher werden, u. s. w.

Allein es ist zu beachten, dass wir keinen Anhaltspunkt haben, der uns auf eine allen geotropischen Aufkrümmungen gemeinsame Mechanik hinweist. Denn das Wachsthum wird eben durch mancherlei Umstände beeinflusst und es könnte z. B. der Wiederbeginn des Wachsthums an horizontalen Grasknoten ebenso wohl durch vermehrte Stoffzufuhr, seien es Stoffe zur Regeneration oder Neubildung von Protoplasmamicellen oder solche zur Wandbildung, hervorgerufen sein wie durch Steigerung der Expansionskraft in Folge von Wasserzufuhr.

Die Zellen stehen, so lange sie wachsen, unter einem Drucke des Inhalts, dessen Grösse verschieden ist, ebenso wie dessen Wirksamkeit. Grösse und Wirksamkeit brauchen bei der Ungleichheit zu überwindender Widerstände nicht zusammenzufallen. Wenn nun in den Zellen eines Organes mit gegebener Druckkraft die Widerstände sich vermindern, wird eine je nach der Grösse der Druckkraft verschiedene Volumzunahme eintretreten: werden die Wände reichlicher ernährt, so werden sich diese Zellen stärker vergrössern. Bei ausreichender Druckkraft wird daher Schwerkraft das Wachsthum fördern, falls sie Zufuhr von Wachsthumsstoffen hervorruft.[1])

Ob in einem gegebenen Falle die Druckkraft schon gegeben ist oder erst durch Schwerkraft ausreichend gesteigert wird, wissen wir vorderhand nicht. Man könnte aber vermuthen,

---

[1]) Aus den Äusserungen Pfeffer's über meine Theorie des Geotropismus (Osmotische Untersuchungen pag. 215) entnehme ich folgende Punkte: 1. Pfeffer meint, die Erklärung komme im Wesentlichen darauf hinaus, dass vermehrtes Flächenwachsthum der Zellwände auf der Unterseite eines Organs negativen Geotropismus, gesteigerte Widerstandsfähigkeit positiven Geotropismus erzeuge; dieser Gedanke sei nicht neu. 2. Es sei unrichtig, eine Zunahme der Concentration der Zellsäfte von oben nach unten in einer horizontalgelegten Wurzel nach Analogie der Traube'schen Zellen für sicher zu halten. 3. Selbst wenn dies der Fall wäre, sei Concentration allein noch kein Massstab für das Wachsthum. 4. Es gebe auch negativen Geotropismus ohne

dass, je grösser die Druckkraft an sich schon ist, der Erfolg einer Steigerung derselben durch die Schwerkraft um so geringer sein wird, so lange die Zellen noch dem Drucke folgend sich vergrössern. Sicherlich aber reicht Steigerung der Druckkraft durch die Gravitation für viele Fälle geotropischer Aufkrümmung nicht aus, sie giebt auch keine Rechenschaft von dem Zusammenhange zwischen positiven und negativen Geotropismus. Ein solcher Zusammenhang besteht aber; es ist unzulässig etwa zwischen positiv und negativ geotropischen Organen oder Zellen strenge Grenzen zu ziehen, da das geotropische Verhalten des nämlichen Organs je nach Umständen wechseln kann.[1])

Hier wie beim Heliotropismus ergiebt sich mit dem Fortschreiten unserer Einsicht in die Zellmechanik eine immer grössere Mannichfaltigkeit der inneren äusserlich gleichen Erscheinungen zu Grunde liegenden Vorgänge. Aus den zur Zeit möglichen Vorstellungen von der Micellarconstitution der Pro-

---

Wachsthum. 5. Die mächtige dehnende Kraft könne überhaupt nicht in der einfachen Weise zu Stande kommen, welche Ursache des Aufwärtswachsen der Traube'schen Zellen sei. — Was Punkt 1 anbelangt, so ist mir wohl bekannt, dass das, was Pfeffer als wesentlich hervorhebt, nicht neu ist; allein das ist auch die Pointe überhaupt nicht, sondern selbe beruht in der Vorstellung, wie der eine oder der andere Effekt (Wachsthum oder Abnahme der Dehnbarkeit als Folge der Stoffzufuhr) zu Stande kommt. Zur Erklärung des verschiedenen Effekts habe ich die verschiedene auf die Zellwände wirkende Druckkraft, den verschiedenen Grad des Turgors resp. seiner Wirksamkeit beigezogen und so zu begründen versucht, warum unter der Einwirkung der Schwerkraft das nämliche Organ verschiedene Neigung zum Horizont annehmen, der nämliche Stengel sich je nach Umständen positiv oder negativ geotropisch verhalten könne. Hiernach erledigt sich auch Punkt 3 und 5, da die Druckkraft als bereits vorhanden angenommen wird und als durch die Schwerkraft in Folge der Verminderung des Widerstandes der in Folge besserer Ernährung wachsenden Wand zur Geltung kommend. Was Punkt 4 anbelangt, so geht Pfeffer von der Anschauung aus, es müsste die Mechanik des Geotropismus immer die nämliche sein; es ist dies nur ein Analogieschluss ohne weitere Stütze. Punkt 2 betreffend so ist der Einwand richtig, dass die Zunahme der Concentration von oben nach unten als zweifellos sicher nicht im Entferntesten zu behaupten ist. Es ist auch dieser Ausdruck (in der ersten Mittheilung über dieses Thema Flora 1876) unter dem Eindrucke einer den Traube'schen Zellen beigelegten zuweit gehenden Analogie mit den wirklichen Zellen gewählt, ohne dass aber damit gesagt sein sollte, die Mechanik des Aufwärtswachsens müsste hier wie dort die nämliche sein. An Stelle dieses Ausdruckes wurde späterhin die Annahme einer reichlicheren Zufuhr von Wachsthumsstoffen zur Unterseite gesetzt.

[1]) C. Kraus. Ursachen der Richtung etc.

toplasmen und deren Aenderungen im Verlaufe des Wachsthums lässt sich so viel entnehmen, dass die Ursachen verschiedene sein werden, gleichzeitig mehrere wirkend, bald die eine, bald die andere Ausschlag gebend, in wechselnder Relation je nach dem Alter der Zellen und je nach den Umständen, welche als Folge der Vereinigung der Gewebe zu einem Ganzen hervortreten.

Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis."

Von F. von Thümen.

(Conf. Flora 1878 p. 87 ff.)

Inhalt der Centurien X.—XII.

Agaricus Lepiota hapalopus Kalchbr. in Bull. Soc. Natur. de Moscou 1877 p. 141. — *Myc. univ.* no. 1002.

A. staturae *Ag. clypeolarii* Fr., sed pileus laevis, glaber, albus, stipes velutino-tomentosus, tactu mollissimus, fulvus; annulus floccosus, medius.

Sibiria occidentalis: in sylvis ad terram pr. Minussinsk. 1876. Leg. N. Martianoff.

Agaricus Tricholoma Georgii Lin. Fries, Epicrisis p. 43. no. 146. — Id. Hymen. europ. p. 67. — *Myc. univ.* no. 1001.

Totus albus, exceptis lamellis pallide carneis, firmus, 5 centim. altus; pileus $4^1/_2$ centim. diam., subhemisphaericus, plerumque irregularis, glaber, margine nudo, involuto; lamellae horizontales, angustae, stipes crassus, solidus, obesus, cum carne pilei continuus; odor subnullus; sapor nucum Avellanarum. — Fungus hic ad *Ag. Prunulum (Clitopilus)* Scop. non ducendus, lamellas enim attenuato adnexas, confertas habet, non vero distantes et longe decurrentes. — Kalchbr. in. litt. ad me.

Promont. bonae spei: in campis latis pr. Somerset East, circulos diametro 20 ped. formans, gregarius, jove diu humido. Febr. 1876 (n. 1119). leg. Prof. P. Mac Owan.

Obs. Hanc speciem solam inter fungos Caffri edunt.

Polyporus sanguineus Mey. Fl. Esseq. p. 304. — Fries, Syst. mycol. I. p. 371. — Id. Epicrisis p. 444. *var. sessilis* Kalchbr. — *Myc. univ.* no. 905.

P. pileo plano, tenui, concentrice sulcato, hinc nec ad *Polyporum cinnabarinum* Fr. nostrum, nec ad *Polyporum regium* Miq. referendus.

Argentina: Concepcion del Uruguay in ligno arborum. Raro 1876. leg. Dr. P. G. Lorentz.

Polyporus hirsutus Fr. *var. puberulus* Kalchbr. in Bull. Soc. Natur. de Moscou 1877. p. 145. — *Myc. univ.* no. 1005.

P. pileo e resupinato-reflexo, pubo albo, molli, non vero pilis rigidis vestitus.

Sibiria occidentalis: Minussinsk in trunco putrido *Salicis* sp. 1877. leg. N. Martianoff.

Polyporus pseudopargamenus Thüm. — *Myc. univ.* no. 1102.

P. pileo sericeo, subzonato, albido, zonis pallidissime ochraceis, margine obscuriore; poris seriatis in laminulis tenuissimis, dentatis productis, fusco-atris. — A typo loco et colore pilei porarumque valde differt.

America septentr.: Copake — New-York — ad truncos emortuos *Betulae luteae* Mchx. et aliarum arborum frondosarum. Oct. 1877. — leg. Ch. H. Peck.

Stereum amoenum Kalchbr. in Flora 1876. p. 424. — *Myc. univ.* no. 1108.

St. sessile, membranaceum, pileis postice coarctatis, confluentibus, planiusculis, villosis, zonatis, canescentibus, hymenio laevi, glabro, albido-lilacino.

Promont. bonae spei: Somerset-East in truncis vetustis sylvarum montis „Boschberg.“ 1875. (no. 1086).
leg. Prof. P. Mac Owan.

Exobasidium Andromedae Karst. in litt. ad me. — *Myc. univ.* no. 1110. — *Exobasidium Vaccinii* Wor. forma Karsten Mycologia fennica III. p. 321.

Fennia: Mustiala in *Andromedae polifoliae* Lin. foliis vivis. Julio 1878. leg. Dr. P. A. Karsten.

Exidia Friesiana Karst. — *Myc. univ.* no. 1111.

E. effusa, plana, subundulata, sicca, laeviuscula, nitida, tenuiscula, nigra, hinc inde minuta papillosa, subtus cinerea, nuda laeviuscula. — Ad 5—10 unciam nonnunquam effusa et 1—2 lineas crassa. Cum *E. glandulosa* et *E. pithya* comparanda, ab illa vero substantia firmiore, humectata minus turgescente tenuitateque valde diversa; ab hac cujus specimen originale tamen non vidimus, pagina receptaculi inferiori laevius-

culi (minime rugoso-plicata) et cinerascente subolivacea, sicca nigrescente recedere videtur.

Fennia: Mustiala supra corticem truncorum *Piceae vulgaris* Lam. Mart. 1878. leg. Dr. P. A. Karsten.

Chlorosplenium bulgarioides Karst. *Peziza bulgarioides* Rabh. Fungi europ. no. 1008. *Rutstroemia bulgarioides* Karst., Mycol. fennica I. p. 105. — *Myc. univ.* no. 1113.

Fennia: Mustiala in strobilis recens emortuis *Piceae vulgaris* Lam. Apr. 1878. leg. Dr. P. A. Karsten.

Peronospora Myosuri Fuck. Symb. myc. p. 67. f. *Eranthidis hyemalis.* — *Myc. univ.* no. 1015.

Sporae ellipticae, dilute flavescentes.

Parma: ad folia viva *Eranthidis hyemalis* Salisb. in campis. Vere 1871. leg. Prof. Passerini.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachrichten.

Dr. Wittrock, Docent für Botanik in Upsala, ist als Prof. der Botanik an die Universität Stockholm berufen worden; Prof. Dr. Andersson tritt aus Gesundheitsrücksichten in Ruhestand.

Anzeige.

Botanische Reise.

Herr Sintenis, welcher schon vor mehreren Jahren die Dobrudscha botanisch bereist hat, beabsichtigt im Laufe des Sommers dasselbe Florengebiet wieder zu durchforschen und auch einen Abstecher nach den Gebirgen Süd-Serbiens, speciell dem Kapavnik zu machen.

Das Unternehmen soll durch Subscriptionen zu sehr mässigem Preise per Centurie stattfinden. Dr. Keck in Aistersheim (Ober-Oesterreich) übernimmt Aufträge und ertheilt nähere Auskunft.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 7. **Regensburg, 1. März** **1879.**

Inhalt. Albert Schmid: Christian Heinrich Funck, eine biographische Skizze. — v. Thümen: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis.“ (Fortsetzung.) — Literatur. — Anzeige.

Christian Heinrich Funck.

Eine biographische Skizze von Albert Schmidt.

Im Jahre 1839 erschien in der „Flora“ folgende Notiz: „Am 14. April starb zu Gefrees unweit Bayreuth an einem Schlaganfalle im 68. Jahre der um die Cryptogamenkunde, insbesondere aber die Bryologie hochverdiente ehemalige Apotheker Funck, Mitstifter der Regensburger k. botanischen Gesellschaft. Wir behalten uns vor der anspruchslosen Thätigkeit dieses dahingeschiedenen Collegen, in dem wir zugleich einen unserer ältesten und bewährtesten Freunde betrauern, demnächst einen besondern Artikel zu widmen.“

Diesen Artikel ist man dem würdigen Manne bis jetzt schuldig geblieben und doch darf der Name, der über diesen Zeilen steht, von dem jetzigen strebenden Geschlechte nicht vergessen werden, denn die Leistungen seines einstigen Trägers waren in hohem Masse fördernd und verdienstvoll und er hätte wohl verdient, öfter genannt zu werden; denn es war ein Mann, dem es gelungen ist durch rastlose gründliche Thätigkeit zu erreichen, dass man ihn kannte und verehrte fern von dem kleinem Orte, in dem er wohnte, und dass sein Ruf hinausging weit über die Sphäre, in der er gewirkt hat.

Christian Heinrich Funck war Apotheker und Botaniker zu Gefrees im Fichtelgebirge von 1803 bis 1839.

Er war der Sohn des markgräflich brandenburgischen Kammersekretärs Funck, welcher zu St. Johannis bei Bayreuth sein Domizil hatte. Es muss aber die Ehe seiner Aeltern nur von kurzer Dauer gewesen sein, denn die Mutter, eine geborene Schmidt von Wunsiedel im Fichtelgebirge gebürtig, zog sich nach kurzem Beisammensein mit ihrem Gatten in ihre Vaterstadt wieder zurück und brachte hier am 22. November 1771 den Sohn zur Welt. Dort in dem freundlichen Städtchen in Mitte jener felsdurchsäten Berge, welche er später so lieb gewann, dass er sie nimmer verlassen mochte, die zu durchforschen seines Lebens Aufgabe wurde und deren botanische Schätze er zu heben lernen sollte, wie kein Anderer vor und nach ihm, verbrachte der Knabe seine Kinderjahre und als seine Mutter gegen Ende der achtziger Jahre des letztvergangenen Jahrhunderts den Apotheker Daniel im nahen Gefrees heirathete, zog der Heranreifende mit ihr dorthin, um bald darauf nach Hof überzusiedeln, wo er seine Gymnasialstudien absolvirte. Dort schon, in Hof, zeigte sich eine ausgeprägte Liebe zur Pflanzenwelt in ihm; es fiel den Genossen auf, dass Funck bei seinen Spaziergängen Cryptogamen suchend an den Bäumen herumklopfte.

Das wissenschaftliche Leben innerhalb der damaligen Pharmacie war in voller Blüthe, wen nur immer sein Sinnen und seine Liebhaberei zum Naturstudium trieb, that wohl daran, in den Officinen und Apothekerlaboratorien anzufangen, wie denn auch viele unserer besten Forscher aus der Pharmacie hervorgegangen sind.

Auch unser Funck war überzeugt, dort die Anregung zu finden, die er suchte, und so entschloss er sich, Apotheker zu werden und trat, im 18. Lebensjahre stehend, in die Joh. Gladbach sel. Erben gehörende Apotheke in Regensburg in die Lehre. Dort war der Provisor Arnulf Längfell sein erster Lehrer in den Naturwissenschaften, welcher 1793 ein Zeugniss ausstellte, dass Funck bei ihm nicht allein gelernt, sondern auch als „Subject“ serviret und sich gegen Jedermann „liebreich“ aufgeführt hätte. Es scheint der Aufenthalt in Regensburg von ziemlichen Nutzen gewesen sein, denn schon damals stand Funck mit botanischen Koryphäen im Tauschhandel und liess Excursionsbeschreibungen erscheinen. Als er 1794 Regensburg verliess, nahm er Aufenthalt in Salzburg, dessen grossartige

Gebirgswelt mit ihrer Flora ihm ganz besonders angezogen hat; denn oft und gerne ist er in späteren Jahren dahin zurückgekehrt. Immer bestrebt vorwärts zu kommen und stets mit botanischen Studien beschäftigt, reiste er zu Martius nach Erlangen und bezog nach kurzem Aufenthalte dortselbst die damals aufblühende Universität Jena im Jahre 1798.

1803 am 29. September übernahm Funck die Apotheke zu Gefrees, welche bisher seiner Mutter gehört hatte, und nun begann eine neue Zeit voll der erspriesslichsten, erfolgreichsten Arbeit.

Gefrees ist ein kleines an der damaligen Herr- und Handelsstrasse von Nürnberg nach Leipzig gelegenes Städtchen. Die ersten Ausläufer des Fichtelgebirges fallen steil in den Thalgrund in dem es liegt und die uralte Heerstrasse beginnt dort schlängelnd die Höhen des Fichtelgebirges zu ersteigen. Da mussten nun alle die schwerbeladenen fremden Fuhrwerke Gefrees passiren und es war nothwendig, dass von dort aus unterstützender Vorspann geleistet wurde. Reges Leben herrschte und reger Verkehr; jetzt ist der Ort vereinsamt.

Funck bezog wie die Verhältnisse damals waren reichliches Auskommen aus seiner Apotheke und benutzte seine freie Zeit, die Höhe des Fichtelgebirges zu durchstreifen und später weite Reisen zu machen.

Kurz nachdem er sich zu Gefrees niedergelassen hatte, begann er ein Werk herauszugeben einzig in seiner Art: Kryptogamische Gewächse des Fichtelgebirges betitelt; es sind 17 Hefte, welche 232 Species behandeln, zu Leipzig vom Jahre 1803 bis 1808 erschienen sind, und mehrere Auflagen erlebten. Im lateinischen Texte enthalten sie eine kurze präcise Diagnose der Pflanze nebst Angabe des Standortes und bringen letztere selbst in tadellos getrockneten und präparirten Exemplaren. Bei Gelegenheit einer Reise nach Regensburg im Jahre 1806 gründete Funck mit seinen Freunden Hoppe und Hornschuh die erste deutsche botanische Gesellschaft zu Regensburg und soll den Freunden der Gedanke hiezu gekommen sein, als sie botanisirend vor überraschendem Regen Schutz in einer Höhle nahe der Donau gesucht hatten. 1809 stellte er ein Verzeichniss der Flora baruthina her, wobei er die Grenzen des Bayreuther Landes sehr weit, bis Windsheim und Ipsheim ausdehnte. Früher schon hatte er über die Flora dieses Fürstenthums in dem von Professor Hoppe in Regensburg 1802 herausgegebenen bo-

tanischen Taschenbuche Abhandlungen erscheinen lassen, später lieferte er für die von Goldfuss und Bischof herausgegebene, 1816 erschienene vorzügliche Beschreibung des Fichtelgebirges das Verzeichniss der dort vorkommenden Phanerogamen und Cryptogamen, eine Art Flora des Fichtelgebirges.

Immer thätig verabfasste Funck 1820 ein originelles Werkchen betitelt: Deutschlands Moose, ein Taschen-Herbarium zum Gebrauche bei Excursionen. Es war erschienen bei Birne in Bayreuth und bestand aus losen Blättern, welche stammbuchartig in ein Futteral aufgenommen waren. Jedes Blatt ist von durchzogenen Linien in Felder verschiedener Grösse abgetheilt, in jedes Feld aber ist ein einzelnes vollständiges Moosexemplar eingeklebt, an der Spitze des Blattes steht der Gattungsname und am Fusse eines jeden Feldes der Artname des Mooses. Das Werkchen trug nicht wenig dazu bei, den Autor bekannt zu machen. — Dass Funck zu solchen Arbeiten fortwährend sammeln musste, ist natürlich, ebenso, dass er in Verbindung kam mit den hervorragendsten Botanikern der Zeit. Es entspann sich ein reger persönlicher Verkehr. Nees von Essenbeck war oft und lange Zeit in Gefrees, Schimper von Strassburg, Hoppe, Hornschuh, Professor Schwägerichen von Leipzig, Obermilitärapotheker Hübner von Dresden verweilten wochenlang dort und verkehrten im gastfreien Hause. Es erzählen Augenzeugen, dass es heitere Tage waren und dass es Funck viel Vergnügen machte, seine einzig schön präparirten Laubmoose den freudig erstaunten Freunden zu zeigen. Hochbefriedigt sind stets beide Parteien von einander geschieden. Weite Reisen, die stets des Sammelns wegen zu Fuss gemacht wurden, dienten zur Ermunterung zu neuer Arbeit.

Funck besuchte mehrmals die Salzburger und Kärthner Alpen, zog nach Italien und durchreiste zweimal die Schweiz, später zog es ihn nach Norden, er besuchte (1831) Freunde in Berlin, Greifswalde, Rügen. Dort sammelte er so viel, dass er seinem Sohne Georg schrieb, er brauche 4 Tage, um das Erhaltene einzupacken.

Bei seinen Touren hatte er einen treuen Begleiter, einen Bauern von Neuenreuth, einem Dorfe nahe bei Gefrees gelegen. Derselbe war ein Mann voller Originalität und trotz seines Standes von seltener Begabung, Namens Valentin Rausch, vulgo Rauschen Valter. Er hatte ein merkwürdiges Gedächtniss für lateinische Namen und viel Verständniss. Als

später Funck erkrankt auf dem Siechbette lag, nahm Rausch die Botanisirbüchse auf den Rücken und sammelte für seinen Gönner.

Im Jahre 1821 trat ein Ereigniss ein, das folgenreich hätte werden können. Funck erhielt einen ehrenvollen Ruf als Professor nach Berlin. Damals kämpfte er lange und schwer — schliesslich aber nahm er den Ruf nicht an entgegen dem Willen seiner Frau, die das Ereigniss der Kinder halber begrüsst hatte. Er konnte sich nicht entschliessen, sein Fichtelgebirge zu verlassen: „Es ist mein Paradies, wegzugehen wäre Sünde," äusserte er und blieb.

Im Herbste 1829 unterzog sich Funck einer Blasenoperation mit günstigem Erfolge. Zur Erholung reiste er im nächsten Frühjahre auf Einladung des damaligen Ministers von Altenstein nach Berlin und verkehrte dort mit den hervorragendsten Männern jener Epoche, mit Chamisso, Heim u. s. w. und war Gast bei dem damaligen Bundestagsgesandten Nagler. Heim bat ihn, seine Herbarien zu ordnen und Funck unterzog sich dieser Arbeit mit vieler Freude. Die Geheimräthin Kohlrausch, welche eifrige Botanikerin war, lud ihn oft zu sich und unser Freund fühlte sich wohl in diesen Kreisen; aber es scheint ihm doch keine Reue wegen des Ausschlagens der Professur in Berlin gekommen zu sein. Er schrieb an seine Familie: „Man kommt mir überall mit vieler Freundlichkeit entgegen. Ich kann aus dem botanischen Garten Alles haben, was ich brauche und habe bereits 126 Species Filices erworben. Bei dem guten Heim stehe ich überaus gut und er sagte mir, ich sollte so lange bei ihm bleiben als ich Lust hätte, aber das Treiben der weitläufigen Stadt wird mir zuwider und ich sehne mich zurück". — Sehr erheitert kam er heim.

Kurz darauf (1833) vermachte er die Flora baruthina in schön getrockneten Exemplaren, 12 grosse Fascikel, der Gewerbschule zu Bayreuth. Im Jahre 1834 stellte der Magistrat Wunsiedel das Ansuchen an ihn, eine Sammlung Fichtelgebirger Cryptogamen herzustellen, welche diese Behörde der Königin Therese, Gemahlin Ludwig I. von Bayern, welche zur Zeit in Alexandersbad weilte, zum Geschenke machen wollte. Er ordnete 9 grössere Hefte und stellte dafür den bescheidenen Preis von 46 fl. 48 kr. Die Königin sandte ihm, seine Arbeit ehrend, eine goldene Medaille mit ihrem Brustbilde.

Zu derselben Zeit verkaufte Funck seine Apotheke und baute

sich ein Haus an der Bernecker-Strasse, heute noch Funcks-Haus benannt, und wollte nun ganz seiner geliebten Wissenschaft leben. Aber schon im darauffolgenden Jahre rührte ihn der Schlag und lähmte seine rechte Seite, trotzdem ordnete der rastlos thätige Mann für die Münchener Kabinetssammlung die von Martius aus Brasilien mitgebrachten Moose.

Funck war von 21 gelehrten Gesellschaften Mitglied, seine Correspondenz war wie leicht denkbar sehr ausgebreitet, und musste für ihn, den Gelähmten, aber noch geistig frischen, seine Tochter Augusta die Briefe besorgen. In den darauffolgenden Jahren erholte sich der Leidende wieder, er konnte auf Krücken seine kleine Besitzung durchgehen; wiederholte Besuche seiner Freunde waren Lichtblicke in diesen Tagen, die ihn so erheiterten, dass seine Umgebung Genesung hoffte — da machte eine Erneuerung des Schlaganfalles an einem hellen Frühlingssonntage, am 14. April 1839, dem thätigen Leben ein ruhiges, schmerzloses Ende.

Funck war ein jovialer, heiterer Mann, voller Scherz im Verkehr, beliebt bis zur Verehrung bei seinen Mitbürgern, deren Bürgermeister er während 13 Jahren gewesen, hoch geschätzt von seinen Freunden, auch die Vertreter der Regierung achteten ihn, seine hervorragende Thätigkeit erkennend. Seine Verdienste, sein Streben, sein Auftreten hatten ihm überall Ehre und Anerkennung eingetragen, aber die Sorge im engen Kreise der Familie blieb ihm nicht erspart.

1827 starb, während er auf einer Alpenreise begriffen war, seine Gattin, eine geborene Wiedemann, eine Kaufmannstochter aus Hof. Er eilte bestürzt nach Hause. 10 Kinder waren dieser Ehe entsprossen, von denen vier in zartem Alter starben. Einen Sohn, Florentin, der nach bayerischen Gesetzen damaliger Zeit in Gefrees als Arzt „ernannt“ war, musste der Vater im Irrenhause sterben sehen, betrübt äusserte er: „Es ist der Nagel zu meinem Sarge.“ Ein anderer Sohn, Georg, hatte sich ebenfalls der Pharmazie gewidmet. Er war im besten Zuge, in die Fussstapfen des Vaters zu treten, war eifriger Botaniker und hatte ein botanisches Taschenbuch herausgegeben, welches ihn frühe zum Mitgliede der botanischen Gesellschaft in Regensburg machte. Derselbe war später viel in Anspruch genommener Director einer Zuckerfabrik in Bayreuth. Er hatte die väterlichen Sammlungen übernommen, welche nach seinem vor

Kurzem erfolgten Tode nach Bamberg in das dortige Lindnerische Naturalienkabinet um eine geringe Summe verkauft worden sind.

Dort wo der fränkische Jura seine äussersten Kuppen an die dunklen Berge des Fichtelgebirges lehnt, im freundlichen Berneck, hat man dem Andenken Christian Heinrich Funck's eine Gedenktafel geweiht und eine Quelle in den reizenden Badeanlagen „Funcksquelle“ genannt.

Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis.“

Von F. von Thümen.

(Fortsetzung.)

Aecidium Asteris Thüm. in Bull. d. l. soc. d. natur. de Moscou 1877. p. 134. — *Myc. univ.* no. 935.

Aec. acervulis parvis, dense gregariis, in macula orbiculata, fusca, aurantiacis, ore laevi, crasso, hypophyllis; sporis irregulariter ellipsoideis vel angulosis, verruculosis, verruculis minutis, episporio tenui, intus granulosis, hyalinis, 22 mm. diam.

Sibiria occidentalis: Minussinsk in pratis subalpinis ad *Asteris alpini* Lin. folia viva. leg. N. Martianoff.

Aecidium Centranthi Thüm. in Verz. des Schles. Bot. Tausch-Vereins 1874. f. *Centranthi Calcitrapae*. — *Myc. univ.* no. 938.

Ins. Sicilia: Licata ad folia viva *Centranthi Calcitrapae* Dufresn. Vere 1877. leg. V. Beltrani.

Aecidium Mac Owanianum Thüm. in Flora 1875. p. 380. f. *Conyzae pinnatilobatae*. — *Myc. univ.* no. 1023.

Promont. bonae spei: ad ripas rivulorum montis „Boschberg“ pr. Somerset-East. Aut. 1875. (no. 1111). leg. Prof. Mac Owan et Tuck.

Aecidium Pelargonii Thüm. in Flora 1877. p. 411. — *Myc. univ.* no. 1026.

Aec. soris hypophyllis, dense gregariis, concentrice dispositis, parvis in macula minima, expallescentia, dilute aurantiacis, ore sublacerato vel crenato, albo-luteo, crasso, elevato; sporis ellipticis vel subglobosis, 21—24 mm. long., 18—22 mm. crass., episporio subgranuloso vel obsolete verruculoso, subcrasso, hyalino, utrinque rotundatis, pallidissime flavidis, interdum laevi-catenulatis.

Promont. bonae spei: Somerset-East in foliis vivis *Pelargonii alchemilloidis* Willd. in dumetis ad pedem montis „Boschberg." Nov. 1876. leg. Prof. P. Mac Owan.

Aecidium Astragali Thüm. — *Myc. univ.* no. 1117.

Aec. pseudoperidiis hypophyllis, dense gregariis, minutis, orbiculatis, pallide luteis, ore laevi, subcrasso, integro pallidiore; sporis irregulariter globosis vel rotundo-polygonis, achrois (an semper?) in speciminibus siccis, episporio laevi, tenuissimo, plerumque 16 mm. diam.

Sibiria occidentalis: Minussinsk in *Astragali melilotoidis* Pall. foliis vivis in desertis. 1877. (no. 355.)

leg. V. Martianoff.

Roestelia transformans Ellis in Bull. Torrey Botan. Club. V. p. 3. *var. fructigena* Thüm. — *Myc. univ.* no. 1029.

America septentr.: Newfield — New-Jersey — in fructibus vivis *Pyri arbutifoliae* Lin. fil. Aest. 1874. leg. J. B. Ellis.

Puccinia Thuemeniana Voss. in Oesterr. bot. Zeitschr. 1877. p. 404. — *Myc. univ.* no. 942.

Fungus stylosporiferus: U. sporis globosis, episporio laevi, luteo-fusco, 26—31 mm. diam. acervulas minutas, hemisphaericas, dilute fuscas, hypophyllas formans.

Fungus teleutosporiferus: P. acervulis amphigenis, nigris, liberis, sporis globoso-ellipticis, medio parum constrictis, 29—36 mm. long., 24—29 mm. crass.; cellulis inferioribus brevioribus, sursum sensim applanatis, vertice non incrassatis, spadiceis, verruculosis; pedicellis hyalinis, 58—73 mm. long., basi parum incrassatis.

Tirolia: Kupelwies in valle Ulten ad *Myricariae germanicae* Desv. foliis ramulisque vivis. Exeunte aestate 1877. com. W. Voss. leg. J. Gruber.

Puccinia Cephalandrae Thüm. in Flora 1876. p. 425. — *Myc. univ.* no. 1031.

P. acervulis hypophyllis, sparsis, applanatis, orbiculatis, umbrinis, liberis; sporis ovatis vel ellipsoideis, medio obsolete constrictis, vertice non incrassato sed apiculato, apiculo pallide fuscescente, 8 mm. longo, episporio tenui, laevi, in constrictionibus crassiore, granuloso, pedicellatis, pedicello tenui, curvato vel recto, hyalino, longitudinis sporae vel longiore, usque ad 52 mm., impellucidis, fuscis, 42—45 mm. long. (sine apice pedicelloque), 26 mm. crass., paraphysibus nullis.

Promont. bonae spei: Somerset-East in fructicetis ad latera

montis „Boschberg“ ad *Cephalandrae quinquelobae* Schrad. folia viva. 1875. leg. Prof. P. Mac Owan.

Puccinia exhauriens Thüm. in Flora 1876. p. 425. — *Myc. univ.* 1034.

P. acervulis hypophyllis, minutis, rotundatis, planis, sparsis dein confluentibus in macula non limitata, expallida, straminea, brunneis; sporis valde variis: clavatis, ellipsoideo-clavatis aut fere ovatis, medio constrictis, episporio tenui, laevi, vertice subincrassato, loculo inferiore subattenuato, loculo superiore oblongo-ovato, 40—50 mm. long., 20—22 mm. crass., dilute griseis, subdiaphanis, pedicello brevissimo hyalino.

Puccinia Jasmini De C. in *Jasmino fruticante* folia fere toto occupans, sporis ovatis, episporio crassissimo, pedicello longo, brunneis, toto coelo diversa est!

Promont. bonae spei: in *Jasmini tortuosi* Willd. foliis vivis pr. Somerset-East 1875. leg. P. Mac Owan et Tuck.

Puccinia Urospermi Thüm. — *Myc. univ.* no. 1127.

P. acervulis amphigenis, gregariis, interdum confluentibus, mediis, primo epidermide tectis, dein liberatis, atro-fuscis, subinquinantibus; sporis aut ellipticis aut ovoideo-globosis aut subglobosulis, medio non constrictis vel minime subconflexulis, vertice basique rotundatis, episporio laevi, tenui, aequali, obscure fuscis, diaphanis, 32—38 mm. long., 24—28 mm. crass., sessilibus vel brevissime stipitatis. — *P. Hieracii* Mart. sporis minoribus modo ut 27—29 mm. long., 18—20 mm. crass., dilutioribus, *P. Tragopogonis* Cda. sporis episporio verruculoso-spinuloso valde differunt.

Insula Sicilia: Licata ad folia viva *Urospermi Deleschampsii* Desf. Jun. 1878. leg. V. Beltrani.

Uromyces Desmodii Thüm. — *Myc. univ.* no. 946.

U. acervulis amphigenis, in pagina superiore sparsis, minutis, in pagina inferiore dense gregariis, plerumque confluentibus, velutinis, atro fuscis; sporis ellipsoideis vel globoso-ellipticis, vertice subobtuso, pallidiore, crasso, episporio dense verruculoso, verruculis minutis, tenui, ferrugineis, 24—30 mm. long., 15—18 mm. crass., longipedicellatis, pedicellis hyalinis, flexuosis, 58—74 mm. long.; inaequalibus, superne subincrassatis vel in spora dilatatis; paraphysibus nullis.

A *Uromycete solido* Berk. et Curt. in Grevillea III. p. 57, cum soris punctiformibus, sporis crassipedicellatis et a

Uromycete appendiculoso Lév. etiam in *Desmodii* specibus crescens toto coelo diversum!

America septentr.: Aiken — Carolina australis — in foliis vivis *Desmodii ciliaris* De C. 1876. (no 2223.) leg. H. W. Ravenel.

Uredo Aspidiotus Peck in XXIV. Rep. New-York State Museum Nat. Hist. p. 88. f. *Dryopteridis*. — *Mycoth. univ.* no. 950.

U. maculis flavis vel viride-flavis, distinctis vel raro confluentibus, *Aspidioto* similaribus in forma; soris uni—terni in pagina superiore; sporis luteis, ovatis vel pyriformibus. — A *Uredine Filicum* Schlcht. differt toto habitu et sporarum forma modulusve.

America septentr.: Adirondack Mountains — New-York — in frondibus vivis *Polypodii Drypteridis* Lin. Aug. 1876.
leg. Ch. H. Peck.

Uredo Pelargonii Thüm. f. *Pelargonii alchemilloidis*. — *Myc. univ.* no. 955.

U. acervulis hypophyllis, gregariis, concentrice dispositis, mediis, planis, primo epidermide tectis, rufo-fuscis in macula indeterminata, vix pallescentia, sporis aut solitariis aut catenulatis, catenulis quadri — sex-sporis, rectis, globosis vel ellipticis saepe basi verticeque apicibus minimis impositis, hyalinis, episporio tenui, laevi, 9—10 mm. long., 7—9 mm. crass.

Promont. bonae spei: Somerset East in *Pelargonii alchemilloidis* Willd. foliis vivis in dumetis ad pedem montis „Boschberg.“ Aest. 1875. leg. Prof. Mac Owan.

Uredo Thermopsidis Thüm. in Bull. Soc. Natur. de Moscou 1877. p. 139. — *Myc. univ.* no. 1042.

U. acervulis hypo- raro etiam epiphyllis, orbiculatis, sparsis, liberis, fuscis, epidermide circumdatis; sporis ovatis, nucleolatis, episporio tenui, laevi, dilute fuscis, 22—25 mm. long., 18—20 mm. crass., paraphysibus nullis.

Sibiria occident.: Minussinsk ad *Thermopsidis lanceolatae* R. Br. folia viva. Aest. 1876. leg. N. Martianoff.

Ureodo Schanginiae Thüm. in Grevillea VI. p. 104. — *Myc. univ.* no. 1043.

U. acervulis magnis vel plerumque confluentibus, saepe folia baccasve tote occupans, liberis, subinquinantibus, concavis, rubiginosis; sporis ovoideis vel ovato-globosis, episporio laevi, subtenui, aequali, luteo-fuscis vel dilute rhabarbarinis, intus subgrumulosis, 20—24 mm. long., 16—20 mm. crass.

Aegyptus: Damiette, ad folia baccasque viva *Schanginiae baccatae* Moq. Tand. Aest. 1876. leg. Dr. G. Schweinfurth.

Caeoma nervisequum Thüm. in Flora 1877. p. 412. — *Myc. univ.* no. 1141.

C. acervulis hypophyllis, gregariis, semper internervalibus, mediis, confluentibus, subfirmis, tectis, pro maxima parte seriatis, pallide ochraceo-luteis, in foliorum pagina superiore maculam rufo-fuscam formans; sporis valde irregularibus, oblongis, ovatis, subglobosis, ellipticis, sed semper plus minusve compressis, in catenulis rectis, longissimis, 8—20 sporis, hyalinis, intus granulosis, episporio tenuissimo, laevi, 20—22 mm. long., 16—18 mm. crass.

Promont. bonae spei: Somerset East in sylvis ad pedem montis „Boschberg“ in *Cheilanthis hastatae* Knz. frondibus vivis languidisve. Jul. 1876. leg. Prof. P. Mac Owan.

Caeoma Phillyreae Thüm. et Bagn. *Uredo Phillyreae* Cooke Fungi brit. Ser. I. no. 592 absque diagnosa. — *Myc. univ.* no. 1142.

C. maculis rotundis, luteis; acervulis solitariis in maculae centro seu gregariis in circulis dispositis, aurantiacis, primo epidermide tectis, demum liberis; sporis obovato-globosis vel plerumque ellipticis, sublaevibus, subtilissime spinulosulis, apedicellatis, aurantiacis, 25 mm. long., 16 mm. crass., episporio subcrasso, hyalino.

Roma: Monte Giannicolo in *Phillyreae mediae* Lk. foliis vivis. Febr. 1878. leg. Dr. C. Bagnis.

Coleosporium Elephantopi Thüm. *Uredo Elephantopi* Schwz. Syn. fung. Carol. p. 70. no. 467. f. *Elephantopi caroliniani.* — *Myc. univ.* no. 953.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad folia, petiolos calycesque viva *Elephantopi caroliniani* Willd. Aut. 1876. leg. H. W. Ravenel.

Coleosporium Ligulariae Thüm. in Bull. Soc. Natur. de Moscou 1877. p. 140. — *Myc. univ.* no. 1046.

C. acervulis gregariis, hypophyllis, saepe confluentibus, applanatis vel vix elevatis, rubris; sporis 3—4 conjunctis, fere globosis, sed compressis, 20 mm. long., 28 mm. crass., concatenatis, 80—85 mm. longitudine catenularum, episporio tenui, laevi, sporis terminalibus acutatis, pulchre ochraceo-flavis; paraphysibus nullis.

Sibiria occidentalis: Minussinsk in *Ligulariae sibiricae* De C. foliis vivis. 1876. leg. N. Martianoff.

Melampsora pallida Rostr. in Tidskrift. f. Skorbrug II. p. 153. Kjöbenhaven 1877.

Fungus stylosporiferus = *Caeoma Sorbi* Ouds. (*Myc. univ.* no. 149.) — *Myc. univ.* no. 1050.

Fungus teleutosporiferus: Acervulis hypophyllis, sparsis, aggregatis, confluentibusque, pallidis; sporis oblongis vel clavatis, pallidis, 26—32 mm. long., 10—16 mm. crass., vix cohaerentibus.

Dania: Skårup — ins. Fioniae — ad folia viva et languescentia *Sorbi Aucupariae* Crantz. Aut. 1876. leg. E. Rostrup.

Melampsora Cynanchi Thüm. in Bull. d. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou 1877. I. p. 140. — *Myc. univ.* no. 1136.

Fungus stylosporiferus: Uredo acervulis elevatis, hypophyllis, raro amphigenis, orbiculatis, liberis, aurantiacis, sparsis, disciformibus; sporis plus minusve globosis vel late ellipsoideis, episporio crasso, hyalino, laevi, nucleo flavo, granuloso, 20—22 mm. diam.

Fungus teleutosporiferus: M. acervulis semper tectis, dense gregariis, hypophyllis, rotundis, saepe confluentibus, badiofuscis, induratis, parvis; sporis late cylindraceis vel vix cuneatis, episporio laevi, tenui, intus granulosis, 55 mm. long., 12 mm. crass., flavo-fuscis.

Sibiria occidentalis: Minussinsk in subsalsis et locis arenosis ad folia viva *Cynanchi sibirici* R. Br.; stylosporae teleutosporaequê eodem tempore. 1877. (no. 118.) leg. N. Martianoff.

Melampsora Medusae Thüm. in Bullet. New-York Torrey Bot. Club. VI. p. 216. — *Myc. univ.* no. 1137.

Fungus stylosporiferus: Acervulis gregariis, amphigenis, minutis, aurantiacis, liberis pro maxima parte in foliorum pagina superiore; sporis ovoideis vel globoso-ovoideis, basi angustato-obtusa, apice late obtusa, episporio laevi, tenui, protoplasmate granuloso, 20—22 mm. long., 14—16 mm. crass.; paraphysibus nullis.

Fungus teleutosporiferus: vix a *M. populina* Lév. diversus. — Fungus stylosporiferus differt ab *Uredine longicapsula* De C. (*Melampsora populina* Lév.) et *Uredine ovata* Str. (*Melampsora Tremulae* Tul.) sporis laevibus et paraphysibus deficientibus et species propria diversa est.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — in *Populi angulatae* Ait. (*P. Medusae* Benth.) foliis vivis languidisve (Uredo) vel aridis (Melampsora propria). 1876. leg. H. W. Ravenel.

Uredo mixta Duby Bot. gall. II. p. 231. f. *Salicis capensis.* Thüm. in Flora 1875. p. 379. — *Myc. univ.* no. 1140.

U. acervulis hypophyllis, erumpentibus, aurantiacis; sporidiis ovoideis, episporio reticulato, fuscis, 22 mm. long., 14—16 mm. crass. — Fortasse *Melampsorae salicinae* Lév. fungus stylosporiferus.

Promont. bonae spei: Somerset-East in *Salicis capensis* Thunbg. foliis vivis. 1875. (no. 1029.) leg. Prof. P. Mac Owan.

Cronartium gentianeum Thüm. in Oesterr. bot. Zeitschr. 1878. p. 193. — *Cronartium asclepiadeum* Fr. f. *Gentianae* aut. — *Myc. univ.* no. 1139.

Fungus stylosporiferus: Acervulis hypophyllis, prominulo-globosis, subinduratis, gregariis, pallide aurantiacis in macula subexpallida, irregularia, in pagina superiore vix visibilia; sporis globosis vel ellipticis, hyalinis, simplicibus, episporio subcrasso, subechinulato, intus granulosis, 20 mm. long., 12—15 mm. crass.

Fungus teleutosporiferus: In capitulo erecto, firmo, fusco conjuncto, sporis globosis vel ovoideis, fuscis, laevibus, simplicibus, 8—12 mm. diam.

Carniolia: Laibach in *Gentianae asclepiadeae* Lin. foliis vivis. Jul. 1877. leg. Prof. W. Voss.

Asterina orbicularis Berk. et. Curt. in Grevillea IV. p. 9, no. 784. *var. disjecta* Thüm. sec. Berkeley. f. *Ilicis opacae.* — *Myc. univ.* no. 961.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad folia decidua *Ilicis opacae.* Aest. 1876. leg. H. W. Ravenel.

Obs. Sec. Berkeley in litt. ad me forma *Ravenelii* in Fungi caroliniani exsiccati IV. no. 69!

Microthyrium minutissimum Thüm. — *Myc. univ.* no. 962.

M. peritheciis epiphyllis, sparsis, minutissimis, scutiformibus, epidermide perforantibus, membranaceis, adpressis, atris; ascis sessilibus, pyriformibus, apice incrassatis, 27 mm. long., 12—14 mm. crass., hyalinis; sporis cylindraceis, utrinque obtusis, bicellularibus, tri- vel quadrinucleatis, bi- vel triseriatis, 9 mm. long., 2.5—3 mm. crass., hyalinis; paraphysibus nullis.

Roma: Monte Gianicolo in *Eriobotryae japonicae* Lindl. foliis subputridis. Hieme 1875. leg. C. Bagnis.

Stigmatea alpina Spegaz. — *Myc. univ* no. 1057.

St. peritheciis superficialibus, subcarbonaceis, e globoso-

conoideis, atris, 250—300 mm. diam.; ascis elliptico-clavatis, breve et crassiuscule stipitatis, aparaphysatis, tenue tunicatis, octosporis, 70—80 mm. long., 30 mm. crass.; sporis distichis vel tristichis, hyalinis, uniseptatis, medio valde constrictis, loculo inferiore minore et guttulis duabus magnis donato, 25—30 mm. long., 10—11 mm. crass.

Venetia: Conegliano ad folia viva *Juniperi communis* Lin. Raro. Oct. 1877. leg. C. Spegazzini.

Sphaerella Impatientis Peck et Clinton. — *Myc. univ.* no. 963.

S. hypophylla, peritheciis minutis, nigris, innatis, prominulis aut ad maculas irregulares angulatas, subconfluentes venulis limitatas collectis; ascis subcylindraceis, saepe curvatis et sursum angustatis; sporis biseriatis, uniseptatis, oblongis, hyalinis, 0.0004—0.0005 unc. longis, rarius quadrinucleatis, inferiore cellula plerumque angustiore. — *Sphaerellae maculaeformi* Fuck. affinis.

America septentr.: Adirondack Mountains — New-York — ad folia viva emarcidave *Impatientis fulvae* Nutt. Aug. 1876. leg. Ch. H. Peck.

Sphaerella Leersiae Pass. — *Myc. univ.* no. 965.

Perithecia sparsa, punctiformia, atra, depressa, poro simplici pertusa; asci obliqui, recti vel curvi, apice saepius attenuati, octispori; sporae oblique uniseriatae vel distichae, oblongo fusiformes, subinaequilaterales, quadriguttulatae, inter guttulas obscure tenuissime septatae hyalinae.

Parma: ad *Leersiae oryzoidis* Lin. folia arida. Aut. 1876. leg. Prof. Passerini.

Obs. Maculae foliorum fuscae oblongae e Cladosporio ortae videntur.

Sphaerella convexula Thüm. — *Sphaeria convexula* Schweinz. Syn. North American Fungi p. 224. no. 1788. — Berk. et Curtis in Grevillea IV p. 154. f. *Caryae tomentosae* — *Myc. univ.* no. 1149.

America septentr.: Aiken — Carolina septentrionalis — in *Caryae tomentosae* Nutt. foliis languidis aridisve. (no. 2225.) leg. H. W. Ravenel.

Obs. Specimina plerumque non perfecte evoluta.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

Flora von Reichenhall 1877. — Flora von Berchtesgaden 1878. Separat-Abdrücke aus den Berichten des botanischen Vereins zu Landshut.

Der seit seiner Jugend der Flora ergebene k. b. Forstmeister Johann Ferchl hat in den vorgenannten Floren nach seinen Beobachtungen und den Tagbüchern der Botaniker Dr. Einsele und Sendtner das reichhaltige Verzeichniss nebst den Vorkommens-Verhältnissen, der Blüthezeit und den Standorten der seltenen Arten der Flora von Reichenhall mit 901 Phanerogamen und 35 kryptogamischen Gefässpflanzen, und von Berchtesgaden mit 1015 Phanerogamen nach Decandolle's natürlichem Systeme zusammengestellt.

Der Gerichtsbezirk von Reichenhall umfasst ein grösseres Gebirgsthal von 463 M. Seehöhe, das von Kalkgebirgen, die bis 7000′ sich erheben, von drei Seiten umgürtet ist, und einen Flächenraum von 4,16 Q.-M. hat. Der Boden der Thalebene besteht ausser Kalk aus Kies, Mergel und Humus, bei Piding und Marzoll aus Sumpfboden und am Högel aus Grünsandstein. Die Flora enthält die meisten Gefässpflanzen des Salzburgerthales, von welchem Reichenhall im Osten nur durch niedere Hügel getrennt ist. Die botanische Merkwürdigkeit dieser Flora ist die schöne *Paeonia corallina* Retz., welche am steinigen Saume von Buchwäldern am Mühlbach-Horn in 2000—4000′ Höhe, vorkam jedoch leider durch Verpflanzung nun fast ausgerottet ist, ausserdem finden sich *Orobus luteus* und *Melittis*, welche dem Salzburger Thale fehlen. Auf der bei 7000′ hohen Spitze der Reitalpe kommen die seltene *Alsine arctioides*, *Petrocallis pyrenaica*, und *Draba tomentosa* vor. Die dortige Angabe von *Eritrichium nanum* ist jedoch um so zweifelhafter, als diese seltene Pflanze sonst auf den nördlichen Kalkalpen nicht vorkommt und den hohen Schiefergebirgen eigen ist.

Der nunmehrige Gerichtsbezirk von Berchtesgaden nimmt einen Flächeninhalt von 8 Q.-M. ein; seine Seehöhe beträgt 1500′ und die Mitteltemp. beiläufig 7°; er ist rings von 9000′ hohen Kalkgebirgen umschlossen. Ausser den der Kalkformation eigenthümlichen Gebirgspflanzen finden sich dort die sonst schieferstette *Silene rupestris* L., *Alsine austriaca* M. K.? — welche auf Salzburgs Alpen fehlt und den Kalkalpen Oesterreichs

eigenthümlich und vermuthlich Form von *Gerardi* ist; *Vicia villosa* Roth.? um Salzburg fehlend und vermuthlich die um Salzburg häufige *Vicia varia* Host. sowie *Sorbus torminalis* fehlt nach Ferchl's brieflicher Mittheilung. *Saxifraga aretioides*, welche in der Eiskapelle am Fuss des Watzmanns angeblich gefunden wurde, sah seither Niemand, *Filago arvensis* L. ist zweifelhaft, da es in den umgebenden Thälern fehlt, wo das nicht angegebene *Gnaphalium uliginosum* nicht selten vorkömmt, ebenso kömmt *Chrysanthemum alpinum*, sonst schieferstett, auf den dortigen Kalkalpen kaum vor. *Campanula rapunculus*, die in Salzburg fehlt, soll dort bei Zill sich finden, sowie die sonst schieferstette *Gentiana tenella* und *nana* nach Dr. Einsele auf den dortigen Kalkalpen. So fehlt in Salzburg auch *Veronica fruticulosa* und dürfte selbe mit der in den benachbarten Kalkalpen nicht seltenen *saxatilis* verwechselt worden sein, da selbe nicht angegeben ist, *Carex microglochin*, welche in Salzburg fehlt, fand Sendtner auf einem Moore (Rauhfilz) bei Berchtesgaden. Zu den dortigen Seltenheiten gehört *Draba Sauteri*, *D. tomentosa*, *Alsine aretioides*, *Trifolium caespitosum*, *Thlaspi alliaceum*, *Dianthus plumarius*, welcher in Salzburg fehlt, sowie *Alsine verna*, *Trifol. alpestre*, *Rosa stylosa*, *Epilobium Dodonaei*, *Bryonia alba*. Von seltenen Alpenpflanzen finden sich dort noch *Alchemilla fissa*, *Saussurea pygmaea*, *Valeriana supina*, *Saxifraga Burseriana*, *stenopetala*, *Crepis hyoseridifolia*, ebenso die auf Oasen der Gebirgsthäler beschränkte *Horminium pyrenaicum* und *Chondrilla prenanthoides*.

Salzburg, den 8 Januar 1879.

Dr. A. Sauter.

Anzeige.

Bei **Fr. Schulthess** in **Zürich** erschien so eben die erste Lieferung (Preis 3 M. 60 Pf.) von

Das Pflanzenleben der Schweiz

von

H. Christ.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 8. **Regensburg, 11. März** **1879.**

Inhalt. Wilhelm Julius Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — v. Thümen: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis." (Fortsetzung.)

Beilage. Tafel III.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Fortsetzung.)

5. *Diervilla floribunda S. et Z.*[1])

(Tafel III, Fig. 1—12.)

Secretion des Nectars durch dünnwandige Epidermispapillen auf dem Wege der Diffusion.

Das Nectarium stellt ein kleines, grünes Säulchen dar (n Fig. 1, 2), welches eine Länge von etwa 2—2,5 mm. besitzt und auf der oberen, fast horizontalen Endfläche des Fruchtknotens (o) an der Griffelbasis angeheftet ist, zwar so, dass es an der vordern Seite der Blüthe steht, also der Abstammungsachse derselben entgegengesetzt. Es hat die Gestalt eines vierkan-

[1]) cfr. Siebold et Zuccarini: Flora iaponica (1826) I pag. 73; tab. 32. — Unter diesem Namen cultivirt, wohl nicht verschieden von *D.* (*Weigelia, Wetgela*) *iaponica* Thunb.; cfr. Koch: Dendrologie Erlang. 1872 Th. II, 1 Abth. pag. 41.

tigen Prismas mit eingebogenen Seiten, wodurch es seicht vierfurchig ist. An der Spitze ist es etwas keulenförmig verdickt, die Ecken sind sanft abgerundet, es erscheint daher von oben gesehen schwach vierhügelig. (Fig. 1, 2.)

Das Nectarsäulchen besteht seinem histologischen Bau nach aus drei Formelementen: aus einem Skelett von Fibrovasalsträngen, einem parenchymatischen Grundgewebe und einer papillentragenden Epidermisschicht.

Die Fibrovasalien durchziehen das Grundparenchym in mehreren zusammengesetzten Bündeln von unten bis oben, verzweigen sich überall unregelmässig und erstrecken sich bis in die Nähe der Epidermis (f Fig. 2, 3). Sie bestehen aus wenigen neben einander liegenden Prosenchym-Zellen, welche alle spiralig verdickt sind. Die bei zarten Blüthentheilen, z. B. Griffeln, Nectarien, meist vorhandenen, dünnwandigen Cambiformzellen, in welche dann derartige Spiralgefäss-Gruppen eingebettet sind (vgl. Taf. I Fig. 3) fehlen hier im oberen Theile des Säulchens vollständig.

Das Grundgewebe (p Fig. 3) besteht im unteren und mittleren Theile des Nectariums aus ziemlich kurz cylindrischen gleichmässig entwickelten Parenchym-Zellen, welche in neben einander verlaufenden Längsreihen angeordnet sind. Nach oben zu werden sie unregelmässiger, vier-, fünf- oder sechseckig, bisweilen auch keilförmig oder rundlich und liegen alsdann ziemlich schemalos aneinander. Ihre Wände sind zart und hyalin, kleine drei- oder vierseitige Intercellularräume bemerkt man zwischen den einzelnen. Nach aussen zu, d. h. in der Nähe der Epidermis (e) ordnen sie sich mehr zu Reihen an einander, ihre Gestalt wird quadratischer, so dass man hier eine oder einige subepidermidale Schichten bemerken kann, die von dem übrigen Grundparenchym leicht unterschieden werden können, und von denen zumal die Zellen der obersten äusserst regelmässig aneinander gelagert sind.

Auf diese Schicht folgt nach aussen die Epidermis (e Fig. 3, 4). Die Zellen derselben sind auf Längs- und Querschnitt quadratisch, die Wände zart und gerade. Nur die Aussenwände sind dicker, jedoch gleichfalls hyalin und mit einer ziemlich schwachen Cuticula bedeckt (c Fig. 4), sie sind zu kleinen Höckerchen aufgetrieben, wodurch eine rauhe Oberfläche des Gewebekörpers erzeugt wird. Eine nicht unbeträchtliche Anzahl der Epidermiszellen sind zu grossen, einzelligen Papillen

ausgewachsen. (Für derartige trichomartige Zellgebilde, die zugleich Secretionsorgane sind, wende ich hier stets den Ausdruck „Papillen“ an, wie ich[1]) dieselbe Bezeichnung seiner Zeit auch für die aequivalenten Organe auf der Oberfläche der Narben und im Griffelkanale gebraucht habe.) Die Gestalt der Papillen ist verkehrt-flaschenförmig: auf einer schmäleren, stielartigen Basis erhebt sich ein fast sphärischer oder ellipsoïdischer Kopf (t Fig. 3). Ihre Wände sind zart und farblos, nur stellenweise finden sich kleine, höckerförmige Erhabenheiten auf denselben, so dass die Papille dadurch wie chagrinirt erscheint. —

Der Process der Nectar-Absonderung ist bei dieser Pflanze sehr interessant. Was zunächst die in dem Gewebe des Saftsäulchens und der Papillen vorhandenen Stoffe anbelangt, so ergaben die Untersuchungen Folgendes:

Das Nectariumparenchym und die Papillen enthalten Metaplasma, welches zumal die letzteren in ihrem Innern vollständig anfüllt. Es ist farblos, ziemlich grobkörnig, bisweilen auch mit zahlreichen, dichten Complexen dunklerer Partien untermischt. (d Fig. 10)

Werden nicht zu dünne Längsschnitte des Nectariums nach der modificirten Methode[2]) der von Sachs[3]) angegebenen Reaction auf Zucker mittels des Trommer'schen Reagenz geprüft, indem die voll Kupfersulfat-Solution gesaugten, in destillirtem Wasser gewaschenen Schnitte in eine heisse, concentrirte Lösung von Kaliumhydroxyd getaucht werden, so erscheint die opake, gelbrothe Färbung, welche das Vorhandensein von Traubenzucker anzeigt. Der letztere findet sich erstlich im Parenchymgewebe des Nectariums partienweis vertheilt, zumal am Fuss desselben und in den in der Nähe der Gefässstränge längs verlaufenden Zellreihen, ferner in allen Zellen der eigentlichen Epidermis, endlich in der grossen Mehrzahl

---

[1]) Behrens: Untersuchungen über den anatomischen Bau des Griffels und der Narbe einiger Pflanzenarten. Götting. 1875. a. v. O., z. B. pag. 33 ff.

[2]) Sachs: Ueber die Stoffe, welche das Material zum Wachsthum der Zellhäute liefern. — Pringsh. Jahrb. III (1863) pag. 187.

[3]) Sachs: Ueber einige neue mikroskopisch-chemische Reactionsmethoden. — Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. XXXVI (1856) pag. 5 ff.

der Papillen, (doch bleiben wenige der letzteren auch ganz farblos).

Anilinsolution färbt alle Papillen äusserst schön purpurroth. Ebenso, wenngleich schwächer, werden die Zellen des Parenchyms gefärbt. (Einzelne dieser Zellen im unteren Theile des Nectariums sind ganz mit kleinen, dunkelblauen Körnchen erfüllt.)

Jod-Jodkalium-Lösung erzeugt nur in den Epidermiszellen eine stark braune Färbung, während die Papillen und das übrige Gewebe nach Einwirkung derselben goldgelb werden, welche Färbung nach kurzer Zeit wieder verschwindet.

Es ergiebt sich hieraus, dass das Metaplasma dieses Nectariums ganz vorwiegend aus Kohlehydraten besteht, während, im Gegensatze zu *Rhinanthus maior*, Proteïnstoffe in ganz untergeordneter Menge in demselben vorkommen. Nur die Zellen der Epidermisschicht sind reich an Stickstoff-haltigen Substanzen. Es lässt sich ferner durch sorgfältige Beobachtung der bei den verschiedenen Reactionen auftretenden Farbennüançen erkennen, dass die den Papillen zunächstliegenden Schichten des Nectariumgewebes diesen bezüglich des Inhaltes am ähnlichsten sind.

Diffusionsprocess. Der Vorgang der Nectar-Absonderung beginnt (wenigstens in der Mehrzahl der Fälle) damit, dass im Innern der strotzend mit Metaplasma erfüllten Schleimpapillen kleinere oder grössere, bisweilen ziemlich umfangreiche Amyloïdbläschen (b′ Fig. 5, 9) auftreten. Sie sind fast immer kugelförmig, mit doppelt contourirtem Rande und vollständig farblos. Alsbald beginnt nun die Secretion: an einer Stelle, oben (b Fig. 7) oder an der Seite (Fig. 8) tritt zunächst eine kleine Menge Flüssigkeit hervor, die entweder die Papille an der betreffenden Stelle als eine dünne Flüssigkeitsschicht überzieht (Fig. 6), oder die schnell die Gestalt eines unter Druck herausgepressten, kugelförmigen Tropfens annimmt (b Fig. 7, 8, 9, 10). Nach und nach vergrössert sich dieser Tropfen an Umfang immer mehr und umgiebt schliesslich die ganze Papille als eine breite Lage. (Fig. 11, 12) Während des Secretionsvorganges verändert die Papille bisweilen ihre Gestalt, ihre Spitze wird eckiger und obenauf etwas flach (Fig. 9, 11). Der ausgeschiedene Nectar ist vollständig ungefärbt und gleicht optisch ganz den im Innern der Papillen auftretenden Schleimbläschen (b′). Bisweilen bemerkt man auf der Aussenfläche

der Papillen oder des Schleimtropfens einige bis viele, solide Körperchen, welche sich gegen Reagentien indifferent verhalten (c Fig. 6, 10, 12). Ueber die Natur derselben bin ich nicht in's Klare gekommen: seien es nun aus dem Nectar abgeschiedene, feste Körner, seien es, wie ich fast eher glauben möchte, mechanisch auf das klebrige Nectarium gelangte Staubtheilchen,[1]) — sie wurden der Vollständigkeit halber mit abgebildet.

Der Diffusionsprocess lässt sich bei Schnitten, welche in destill. Wasser beobachtet werden, nicht verfolgen. Kurze Zeit nachdem man die Objecte in diese Flüssigkeit gelegt hat, löst sich nämlich das die Papillen umgebende Secret. Es kann aber, wie ich fand, zur Beobachtung des Vorganges Glycerin von einem bestimmten Concentrationsgrade verwendet werden. Man erblickt dann nicht nur Papillen in allen Stadien der Secretion, sondern man kann bei ganz frischen Schnitten auch an den noch nicht entleerten Papillen den Vorgang direct beobachten.

Einer Diffusion des flüssigen Inhaltes durch die Papillenwand treten in dem gegebenen Falle keine Schwierigkeiten entgegen. Die Wände sind dünn und zart und gleichmässig entwickelt, und die Diffusion beginnt daher auch an den allerverschiedensten Stellen jener Trichome. Zugleich verschwindet mit Beendigung des Vorganges das Amyloïdbläschen im Innern und es ist daher wohl im Einklange mit der directen Beobachtung nichts anderes anzunehmen, als dass diese Flüssigkeit durch den Molekular-Vorgang der Membrandiffusion durch die Wand nach aussen tritt. Im Uebrigen bleibt nach der Diffusion einer Portion des Amyloïd der übrigbleibende Papilleninhalt in Bezug auf seine Menge ziemlich unverändert; es dürfte daher im normalen Zustande der Diffusionsprocess der einzelnen Papille längere Zeit andauern. Man bemerkt aber zumal bei älteren Nectarien auch nahezu leere Papillen (Fig. 3). Wenn nun auch jede Papille eine nur ganz geringe Menge von Flüssigkeit secernirt, so muss doch dieselbe im Ganzen, da die Papillen äusserst zahlreich sind, sehr beträchtlich werden, und in der That ist denn auch das Nectarium zur Blüthezeit mit einer sehr grossen Menge sehr süssen Nectars bedeckt. Dass ferner

---

[1]) Die zur Untersuchung benützten Blüthen waren Büschen entnommen, welche in vielbesuchten, staubigen Anlagen gezogen wurden.

die cuticularisirten Epidermiszellen keine Spur von Flüssigkeit secerniren, lässt sich gleichfalls durch directe Beobachtung constatiren.

6. *Abutilon Hildebrandii*, *insigne*, *striatum*. *Althaea rosea L.*, *Malva silvestris L.*

(Tafel IV, Fig: 1—22.)

Secretion an der Spitze vielzelliger Nectariumpapillen vermittels Collagen-Bildung.

Abutilon. Das Nectarium ist bei der Gattung *Abutilon* auf der Innenseite des Kelches befindlich. Der pentamere, verwachsenblättrige Kelch bildet eine kesselartige Höhle, dessen horizontale Bodenfläche unterhalb der als Saftdecke wirkenden Blüthenblätter das Nectarium mehr oder minder vollständig einnimmt. So erstreckt sich dasselbe bei *A. insigne* (n Fig. 2) vom Grund der Blüthenblätter bis etwa zu der Stelle, wo der Kelch sich nach oben wölbt; bei *A. Hildebrandii* (Fig. 3) ist es von nur geringer Ausdehnung im Winkel zwischen den Blumenkronblättern und dem Kelchgrunde gelegen, während es bei *A. striatum* (Fig. 1) den Kelchboden in Gestalt eines breiten Ringes umgiebt. Das Nectarium fällt schon mit unbewaffnetem Auge durch etwas gelbliche Farbe auf; es ist zur Blüthezeit mit sehr grossen, theilweis ineinander geflossenen, äusserst süssen Saftropfen ganz bedeckt. Später füllt der Nectar den Kelch fast vollständig an[1]).

Jürgens[2]) hat bereits das Nectarium von *Abutilon* untersucht: „Zwischen den Kronenblättern, die über den Kelchgrund ausgebreitet sind, erscheinen schmale Spalten, und unter diesen ist die Fläche derselben von Nectarien bedeckt[3]), welche durch aufrecht und gedrängt stehende Trichome (Zotten) gebildet werden. Diese sind in der Längsrichtung vielzellig, auch der Quere nach stellenweis mehrzellig, und endigen mit kopfförmigen Gipfelzellen. Ihr Inhalt zeugt wie ihre Umgebung für ihr Secretionsgeschäft. Ihre Aussenwand ist sehr zart und vergänglich, ohne Cuticula-Bildung.“ — Die Beschreibung der Zotten

---

[1]) Nach Fritz Müller werden in Brasilien die *Abutilon*-Arten wegen ihrer reichlichen Honigabsonderung sehr viel von Kolibris besucht. (cfr. H. Müller l. c. pag. 173, 174.)

[2]) l. c. pag. 2, 3.

[3]) Dieser Passus ist mir vollkommen unverständlich.

passt für manche, nicht für alle Arten; der letzte Satz ist vollständig falsch.

Das Nectariumgewebe besteht aus kleinen, unregelmässig gelagerten, zartwandigen Parenchymzellen mit häufig etwas gebogenen Wänden (p Fig. 4), ist also wie gwöhulich gebaut und bietet nichts Besonderes. Die oberflächliche Zellschicht (l) ist etwas grösser, die Zellen derselben etwa sechseckig, jede trägt eine vielzellige Secretions-Papille. Die Papillen stehen dicht nebeneinander und bilden, da ihre Gipfelzellen secerniren, eine grosse, ausscheidende Fläche. Das Nectarium ist übrigens gegen den umgebenden Kelch scharf abgegrenzt; da wo es abschliesst, lagert sich an die Fusszellen der Papillen ohne Uebergänge die stark cuticularisirte Kelchepidermis hart an. Die Papillen ragen entweder senkrecht nach oben (*A. striatum* Fig. 4), oder sie sind (wenigstens in der Nähe der Blumenkronblätter) in ihrem untern Drittel gekrümmt, so dass die Spitze schräg nach oben steht. (*A. insigne* Fig. 7 und *A. Hildebrandii.*)

Bei allen untersuchten Arten bestehen die Papillen aus einer Anzahl von Zellen, die Perlschnur-artig aneinander gereiht sind. Bei *A. striatum* finden sich 7 bis 10, bei *A. Hildebrandii* 10 bis 11, bei *A. insigne* 12 bis 14 solcher Zellen. Während bei *A. striatum* die Zellen der Papillen überall etwa gleichmässig dick sind (Fig. 4), besitzen sie bei den beiden anderen Arten eine flaschenförmige Gestalt, sind also nach der Wurzel zu dicker. (Fig. 5, 6, 7) Die Zellen sind meist ein Wenig oder viel breiter als hoch, haben etwas gewölbte, nach aussen gebogene Seitenwände und horizontale oder schräg geneigte Querscheidewände. Stellenweis sind sie durch in der Längsaxe der Papillen stehende Scheidewände rechts und links in zwei Zellen getheilt. (Fig. 4—8)

Alle Zellen sind ganz mit Inhalt angefüllt (Fig. 4), der durch Anilintinctur hellfleischroth sich färbt, durch Jod-Jodkalium nicht gelb oder braun gefärbt wird. Er erfüllt anfangs die Zellen vollständig (Fig. 4), später ballt er sich häufig in kugelförmige Complexe zusammen (Fig. 9); Zellkerne werden in den Papillenzellen nach einigem Liegen in Glycerin sichtbar.

Jürgens (s. o.) bemerkt, dass die Aussenwand der Papillen sehr zart und vergänglich sei, ohne Cuticula-Bildung; er scheint also wohl anzunehmen, dass die Wände der Papille beim Process der Secretion („ihr Inhalt, wie ihre Umgebung zeugt für ihr

Secretions-Geschäft") zerfallen. Ich wünsche aber im Gegentheil zu zeigen, wie hier ein äusserst schöner Fall von Schleimabsonderung vorliegt, der nur in der Gipfelzelle, und zwar unter Collagen-Bildung stattfindet, und der, einige wenige andere Fälle ausgenommen, vereinzelt bei den Nectarien dasteht.

Wenn die Secretions-Papillen noch jugendlich sind, so ist ihre Endzelle mit einer ziemlich gleichmässig dicken Wand bedeckt, welche auch am obersten Gipfel der Zelle nichts Auffallendes bietet (Fig. 10). Allgemach aber bemerkt man, dass am letzteren Orte diese Wand sich in der Mitte spaltet, so dass man sie in eine äussere (a) und eine innere (c) Partie sich zertrennen sieht, zwischen welchen eine vorerst seicht halbmondförmige mittlere Schicht sichtbar wird (b Fig. 11 u. ff.). Diese letztere ist es, welche unsere Aufmerksamkeit am meisten in Anspruch nimmt, deun sie erleidet nach und nach die merkwürdigste Veränderung, indem sie sich allmählig in Schleim zerlegt. Der Raum zwischen äusserer und innerer Cuticulaartiger Membran wird nämlich bald grösser, die den halbmondförmigen Raum zwischen beiden ausfüllende quellbare Wandsubstanz lässt in diesem Stadium ein deutliches Zerfallen in viele einzelne, tangentiale Lagen erkennen (Fig. 12, 13), die aber binnen Kurzem immer undeutlicher werden. Allmählig drängt die stets mehr in Schleim zerfallende mittlere Schicht die innere umgebende Cuticularmembran nach unten, wodurch der von Schleim ausgefüllte Raum mehr ellipsoïdisch wird (Fig. 14, 15). Zu gleicher Zeit vermehrt sich die Schleimmenge noch, so dass sie schliesslich einen bedeutend grösseren Umfang besitzt, als das nunmehr sehr verkleinerte Lumen der Gipfelzelle (Fig. 16). Bei Schnitten, welche längere Zeit in verdünntem Glycerin lagen, vermehrt sich die Schleimmasse sehr. Anilintinctur lässt den Schleim ungefärbt, oder färbt ihn bisweilen äusserst schwach fleischröthlich.

Es war mir lange Zeit unklar geblieben, wie denn eigentlich dieser Schleim nach aussen auf das Nectarium gelange: ich vermuthete, die äussere Cuticularschicht würde schliesslich zerreissen oder resorbirt werden, zu welcher Annahme ich auch durch Bilder wie das in Fig. 22 wiedergegebene verleitet wurde. Allein da ich trotz des gewissenhaftesten Nachsuchens weder Fetzen der zerrissenen Cuticula noch auch Anzeichen der beginnenden Resorption derselben sah, so untersuchte ich die Kopfzellen desto genauer und fand, dass, nachdem die Ver-

schleimung der Cuticula ihr Maximum erreicht hat, sich eine aequatoreal oder zonal über das den Schleim enthaltende Ellipsoïd hinziehende Linie bildet (d Fig. 17, 18, 19). Dass sich diese „Spaltungslinie" wirklich um die Peripherie des oberen Zelltheiles herumzieht, geht daraus hervor, dass sie bei verschiedenen Einstellungen an gewissen Stellen verschieden deutlich ist und ferner daraus, dass man sowohl denjenigen Theil der Linie, welche die vordere Ellipsoïd-Seite umzieht, als auch den auf der abgewendeten Seite verlaufenden durch zwei Einstellungen sichtbar machen kann. (In Fig. 17 ist die Linie bei einer Einstellung, in Fig. 18 perspectivisch dargestellt.) Diese Spaltungslinie wird mit der Zeit noch stärker sichtbar und glänzender, und jetzt beginnt der obere Theil der Cuticular-Auftreibung schlaff zu werden und allmählig einzufallen, ein Zeichen, dass ihr Schleiminhalt austritt (Fig. 19 u. 20, letztere mit Fortlassung der Spaltungslinie). Schliesslich, wenn aller Schleim nach aussen entleert worden, liegen wie bei einer ausgedrückten Brandblase die äussere und innere Cuticularschicht wieder schlaff aufeinander und bilden eine napfförmige Vertiefung auf der Spitze der Zelle. (Fig. 21; die einstige Spaltungslinie etwa bei e.) Die ganze Papille, welche nun ihre Function vollbracht hat, fängt an zu schrumpfen und zu vergehen, wobei denn Bilder, wie Fig. 22 entstehen, welche Jürgens vielleicht als das Stadium angesehen hat, in dem die Papille sich durch Wandresorption zerlegt.

Aus dem gleichzeitigen Auftreten der Spaltungslinie und dem Schlaffwerden der Blase (d. h. dem Austreten des Schleimes) geht hervor, dass beide Erscheinungen in einem gewissen Connex stehen. Da ohne eine solche Spaltungslinie beim Intactbleiben der Cuticula das Nachaussentreten des Schleimes sehr schwierig, vielleicht fast unmöglich zu erklären wäre, (denn gegen das Diffundiren desselben durch die äussere Cuticula-Schicht liegen wichtige Bedenken vor), so könnte diese Aequatoreallinie wohl nicht anders aufgefasst werden als eine Fuge, welche an dieser Stelle der Cuticula entsteht, um den Schleim zu entleeren. Das Austreten des Schleimes durch dieselbe entzieht sich der Beobachtung allerdings vollständig: die Linie selbst, wie alle diese Verhältnisse sind nur mit sehr starken Vergrösserungen zu verfolgen. Jedenfalls wird aber auch nach der Fugenbildung der obere, kappenförmige Theil der Cuticula mit dem unteren im Zusammenhange bleiben, denn wäre jede Verbindung auf-

gehoben, so würde, da gerade in jenem Stadium der Turgor des Schleimes im Innern der Cuticula am grössesten ist, das kappenförmige Segment abgeworfen werden, was aber nicht geschieht. Man könnte sich vielleicht vorstellen, dass an der Stelle, wo die stark lichtbrechende Fugenlinie entsteht, eine beträchtliche Wasserimbibition seitens der Cuticula stattgefunden hat, und dass alsdann der Schleim an diesen Stellen diffundiren könnte.

Eine Secretion an der Spitze von Haaren wie in dem oben beschriebenen Falle ist meines Wissens bis jetzt nicht bekannt gemacht worden. Martinet[1]), welcher derartige Secretionsorgane am eingehendsten anatomisch studirt hat, gibt freilich einige ähnliche Abbildungen[2]); aus seiner kurzen Beschreibung ist aber nicht zu entnehmen, ob die ähnlich aussehenden Haare von *Pelargonium capitatum* einen analogen Fall der Secretion darbieten[3]).

Althaea rosea besitzt Nectarien, welche mit denen von *Abutilon* einen fast ganz übereinstimmenden Bau zeigen. Sie sondern eine sehr grosse Menge Honig ab. Es lässt sich aus dem vollständig gleichen Bau schliessen, dass diese Absonderung auf dieselbe Weise zu Stande kommt, als bei der vorstehend besprochenen Pflanzengattung.

Malva silvestris hat gleichfalls ein ganz ähnliches Nectarium. Zunächst ist das Nectariumgewebe in den unter seiner Oberfläche gelegenen Zellen mit vielen Krystalldrüsen erfüllt, welche farblos oder ganz schwach gelblich sind. Wände in der Längsrichtung der Trichome finden sich hier gleichfalls, wenn auch nicht sehr zahlreich. Ueberhaupt unterscheiden sich die Papillen wenig von denen von *Abutilon striatum*, nur die bei dieser Pflanze characteristische Cuticularauftreibung der obersten Papillenzelle habe ich bei *Malva* nicht bemerkt und muss es einstweilen dahingestellt sein lassen, ob die Secretion hier entweder ebenso stattfindet, wie bei *Abutilon*, oder ob sie vielleicht in der von Jürgens für *Abutilon* angegebenen Weise

---

[1]) Martinet, l. c. pag. 163.

[2]) l. c. Pl. XII Fig. 140, 141.

[3]) l. c. pag. 163: „J'ai dit aussi que la pression qu'exerçait le liquide ainsi extravasé, sur la face supérieure de la glande, joint à l'état morbide dû à l'âge avancé de cet organe, donnait lieu à l'affaissement de cette partie supérieure dans l'inférieure, état accidentel décrit par plusieurs auteurs comme une forme particulière de glandes sous le nom de glandes à cupule."

vor sich geht, nämlich durch einfache Diffusion durch die Zellwand.

Ausser den angeführten Species habe ich keine *Malvaceen* zu untersuchen Gelegenheit gehabt, es ist aber wahrscheinlich, dass noch viele andere Vertreter dieser grossen Familie gleiche oder ähnliche Nectarien besitzen.

(Fortsetzung folgt.)

Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis."

Von F. von Thümen.

(Fortsetzung)

Leptosphaeria Bellynckii Wint. — *Sphaeria Bellynckii* Westd. in Bull. de l'Acad. de Bruxelles 1859. VII. p. 366. fig. 13. — *Myc. univ.* no. 1061.

Helvetia: Zürich ad *Polygonati multiflori* Desf. caules aridos. Vere 1876. leg. Dr. Winter.

Linospora Tremulae Morth. — *Myc. univ.* no. 1154.

Fungus pycnidium: Leptothyrium Tremulae Lib. (Thümen, Mycotheca universalis no. 1080.)

Fungus ascophorus: L. peritheciis gregariis, minutis, ostiolis brevissimis in macula angulata, atra; ascis breviter stipitatis, elongato-cylindraceis, curvatis, octisporis, 150 mm. long., 8 mm. crass.; sporis filiformibus, utrinque acuminatis, pallide luteis, asci longitudine.

Helvetia: Corçelles pr. Neuchâtel ad paginam inferiorem foliorum *Populi Tremulae* Lin. Maio 1878.

leg. Dr. P. Morthier.

Gnomonia ulmea Thüm. in Flora 1878. p. 178. — *Sphaeria ulmea* Fr. Syst. mycol. II. p. 436. — *Xyloma ulmeum* Schweinz. Syn. fung. Carol. p. 55. no. 288. — *Mycoth. univ.* no. 1155.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — in foliis emortuis *Ulmi americanae* Lin. 1876. leg. H. W. Ravenel.

Thuemenia Rehm nov. gen. Pyrenocarpeorum.

Perithecia aggregata, minima, ex matrice nigerrima oriunda, dein elevata, conoideo-subpapillata, apice vix pertusa, nigerrima, corticem, sub qua matrix habitat, in plagis hysteriformibus plerumque verticaliter diffindentia itaque lirellas ater-

rimas, peritheciis prominentibus seu elevatis praebentia. Asci clavati, longe stipitati, crassi, in primis vertice incrassati: sporidia disticha, octo, obtusorhomboidea, uni-, tri — plurinucleata, unicellulares. Paraphyses paucae, ramosae, articulatae. Jodo addito apex ascorum non coerulescit.

Juxta ad *Otthiam* Fuck. locum teneatur, quamvis perithecia primitus matrice subimmersa videntur. Sporarum forma etc. plane diversa ab vicinis.

Thuemenia Wisteriae Rehm. — *Myc. univ.* no. 971.

Th. characteris generis, ascis 150 mm. long., 16—18 mm. crass., sporis 18—21 mm. long., 8 mm. crass.

America septentrionalis: Aiken — Carolina australis — in ramulis emortuis *Wisteriae chinensis* De C. 1876. (no. 2270.)
leg. H. W. Ravenel.

Cucurbitaria Caraganae Karst. — *Myc. univ.* no. 1066.

Species *Cucurbitariae Laburni* Fr. affinis, sed peritheciis firmioribus, fusco-atris, laevibus, aliisque notis differens.

Fennia: Mustiala in ramis frigore enecatis *Caraganae arborescentis* Lam., frequenter. Hieme 1877.
leg. Dr. P. A. Karsten.

Hysterium culmifragum Spegaz. — *Myc. univ.* no. 977.

H. peritheciis subcarbonaceis, atris, fusoideo-elongantis, 0.5—1.5 mm. longis, 80—100 mm. latis, lima longitudinali donatis; ascis ovoideo ellipticis, breve et crassiuscule stipitatis, crasse tunicatis, octisporis, paraphysatis, 50—65 mm. long., 14—16 mm. crass., sporidiis hyalinis, primo uniseptatis, dein triseptato-muriformibus, pluriguttulatis, ad septas parum constrictis, 15—16 mm. long., 6—6.5 mm. crass.

Venetia: Conegliano in culmis emortuis dies intemperiis expositis *Secalis cerealis* Lin. Oct. 1877. leg. C. Spegazzini.

Hypoderma lineare Peck in litt. ad me. — *Rhytisma lineare* Peck in XXV. Rep. New-York State Museum p. 100. Tab. I. fig. 24—26. — *Myc. univ.* no. 1073.

America septentr.: Albany—New-York — ad folia viva aridaque *Pini Strobi* Lin. Aest. 1877. leg. Ch. H. Peck.

Dermatea acericola Peck in litt. ad me. — *Nodularia acericola* Peck in XXV. Rep. New-York State Mus. Nat. Hist. p. 98. — *Myc. univ.* no. 978.

America septentr.: Adirondack Mountains — New-York — in cortice *Aceris spicati* Lam. Aest. 1877. leg. Ch. H. Peck.

Macrosporium hibiscinum Thüm. — *Myc. univ.* no. 979.

M. acervulis magnis, late effusis, velutinis, subinquinantibus, tenuibus, obscure olivaceo-fuscis; hyphis sublongis, plus minus erectis, ramosis, subaequalibus, longe articulatis, minime flexuosis, fuscis; sporis longe clavatis, 8—14 septatis, ad septas constrictis, vertice rotundatis, basi in pedicello longo, curvulato angustatis, griseo fuscis, subdiaphanis, 60—80 mm. long., 16—20 mm. crass., (cum pedicello), pedicellis sursum incrassatis, pallidioribus.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad *Hibisci esculenti* Lin. caules emortuos 1877. (no. 2247.)

leg. H. W. Ravenel.

Helminthosporium Hydropiperis Thüm. — *Myc. univ.* no. 1087.

H. caespitibus hypophyllis, plerumque foliam totam occupans, velutinis, effusis, tenuibus, olivaceis, densis; hyphis erectis, subrectis, simplicibus, non vel vix septatis, tenuibus, brevibus, dilute fuscis; sporis longe clavatis, subcurvatis, apice dilatatis, vertice angustatis, subacutatis, 6—10 septatis ad septas non constrictis, cum nucleo hyalino unico in cellulis omnibus, dilute fuscis, 50—60 mm. long., 8—10 mm. crass.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad *Polygoni Hydropiperis* Lin. (*P. acris* Lam.) folia viva. 1876.

leg. H. W. Ravenel.

Helminthosporium donacinum Thüm. — *Myc. univ.* no. 1166.

H. acervulis epiphyllis, indeterminatis, tenuibus, detergilibus, divergentibus, sordide griseis; hyphis numerosis, subfasciculatis, tenuibus, continuis, simplicibus, multiarticulatis, subrectis vel curvulatis, griseis; sporis anguste ellipsoideis, uniseptatis, utrinque acutatis, dilute cinereo-griseis, 7—8 mm. long., 5 mm. crass.

Graecia: Athenae ad folia emortua *Donacis arundinaceae* Beauv. socia saepe *Cladosporii herbari* Lk. Vere 1877.

leg. de Heldreich.

Septosporium Lupini Thüm. — *Myc. univ.* no. 1171.

H. caespitibus amphigenis, magnis, late effusis, indeterminatis, irregularibus, viride-olivaceis, tenuibus; hyphis brevibus, flexuosis, continuis, subramosis, rectis, tenuibus, inaequalibus, dilute cinereis; sporis fusiformibus, minime curvatis vel rectis, utrinque angustato-subacutatis, septemseptatis, ad septas non constrictis, 60—66 mm. long., 4—5 mm., crass., dilute subflavido-griseis, pellucidis.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad *Lupini diffusi* Nutt. folia viva. 1876. (no. 2213.)
leg. H. W. Ravenel.

Mystrosporium consors Thüm. — *Myc. univ.* no. 1172.

M. acervulis amphigenis, laxis, late effusis, gregariis, obliteratis, pulveraceis, atris; hyphis multiramosis, suberectis, subtortuosis, crassis, septatis, fuscis; sporis plus minusve ellipsoideis, multiseptatis, longitudinaliter transversaliterque septatis, ad septas constrictis, utrinque acutato-angustatis, brevipedicellatis, griseis, subdiaphanis, 30—38 mm. long., 16—18 mm. crass.; sporis junioribus ovalibus, uni — triseptatis, pallidioribus.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad folia emortua adhuc pendula *Gymerii argentei* Nees a. Es. semper socia *Cladosporii herbari* Lk. 1876. (no. 2258.)
leg. H. W. Ravenel.

Obs. Meae sententiae melius Macrosporium sed cl. Berkeley in litt. ad me ad Mystrosporium tinget!

Ramularia microspora Thüm. in Oesterr. bot. Zeitschrift 1877 p. 272. — *Myc. univ.* no. 982.

R. caespitibus laxis, tenuibus, albidis, postremo in macula brunnea, hypophyllis; hyphis tenuibus, continuis, simplicibus, hyalinis; sporidiis cylindraceis vel angustate ellipticis, utrinque rotundatis, rectis, simplicibus, 6—8 mm. long., 3 mm. crass., achrois.

Austria inf.: Krems ad *Teucrii Chamaedryos* Lin. folia viva. Rarissime. Julio 1876. leg. de Thümen.

Cercospora rosaecola Pass. — *Myc. univ.* no. 1086.

Caespituli epiphylli in macula fusco-rufa, centro expallescente, aggregati, punctiformes; hyphae fasciculatae, fuscidulae, breves, integrae, rectae vel subflexuosae; sporae elongato-subclavatae, hyphas subaequantes, hyalinae, simplices vel obscure septatae.

Parma: in Rosarum cultarum foliis adhuc vivis. Aest. 1874.
leg. Prof. Passerini.

Sporotrichum malagense Thüm. — *Myc. univ.* no. 1173.

Sp. caespitulis vel acervulis gregariis, saepe confluentibus, magnis, lanosis, distinctis, elevatis vel plus minusve hemisphaerico-orbiculatis, molle-laxis, aureis, demum sordide lateritiis; hyphis brevibus, dense intricatis, non septatis, hyalinis, tenuissimis; sporis numerosis, globosis, inspersis, pellucidis,

dilute flavescentibus vel subhyalinis, plerumque conglobatis vel etiam solitariis, 1—1.5 mm. diam.

Austria inferior: Klosterneuburg ad acinos *Vitis viniferae* Lin. longe diu aservatos et corruptos, vulgo „Malaga-Cibeben" dictos, socia saepe *Coremii vulgaris* Cda. Aug. 1878.
leg. de Thümen.

Oidium Violae Pass. in Thüm. Herb. mycol. oeconom. no. 417. — *Myc. univ.* no. 1176.

O. mycelio arachnoideo, effuso, persistente, conidiis amplis, oblongis, moniliformibus, concatenatis, tandum solutis, ellipticis, apicibus aequalibus, rotundatis.

Parma: in horto botanico ad *Violae tricoloris* Lin. cultae folia viva. Vere 1875. leg. Prof. G. Passerini.

Oidium Drummondii Thüm. — *Myc. univ.* no. 1177.

O. caespitibus amphigenis, pulveraceis, late effusis, laxis e pallide roseo griseo-albidis, indeterminatis, tenuibus, subdetergibilibus; hyphis erectis, brevibus, rectis, ramosis, crassis, non (an semper?) septatis, hyalinis, diaphanis, apice obtuso; sporis longe ellipticis vel fere late elliptico-cylindraceis, utrinque rotundatis, obtusis, hyalinis, pellucidis, 20—24 *mm.* long., 14—16 mm. crass.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad folia viva *Phlogis Drummondii* Hook. 1876. (no. 2274.)
leg. H. W. Ravenel.

Melasmia punctata Thüm. — *Myc. univ.* no. 988.

M. peritheciis epi- raro etiam hypophyllis, plus minus orbiculatis, planis, atris, rugulosis, tandum confluentibus, solitariis sed soras gregarias formans, in macula subarida, flavescentia, amphigena, irregularia, magna, non cincta plus minus concentrice dispositis; sporis cylindraceis, rectis, simplicibus, utrinque truncatis, hyalinis, 4.5—7 mm. long., 1.5 mm. crass., numerosis.

Austria inferior.: Dornbach ad *Aceris campestris* Lin. folia viva. Aest. 1877. leg. de Thümen.

Obs. *Rhytismatis punctati* Pers. (non Rabh. in Klotsch Herb. mycol. Ser. II. no. 740. ut planta mea) fungus spermogonicus.

Leptothyrium carpophilum Pass. — *Myc. univ.* no. 1081.

Maculae subdiscoideae vel confluentes, fusco-atrae; perithecia sparsa, atra, conico-depressa, basi circumcissa secedentia; sporae elongato-fusiformes, curvae vel flexuosae, intus nucleolatae, integrae vel obscure septatae, hyalinae.

Parma: in fructibus *Pyri communis* Lin. serotini servatis. Hieme 1877. leg. Prof. Passerini.

Gloeosporium betulinum Kickx. — *Gloeasporium Betuli* Westd. Cryptog. Belg. no. 978. — *Myc. univ.* no. 1082.

Parma: ad folia languida *Betulae verrucosae* Ehrh. Aut. 1876. leg. Prof. Passerini.

Obs. *Gloeosporium betulinum* Pass. in Thümen, Herb. myc. oecon. no. 189 est *Gloeosporium Betulae* Mntg.

Phoma tamariscinum Thüm. in Oesterr. bot. Zeitschr. 1877. p. 12. — *Myc. univ.* no. 991.

Ph. peritheciis subglobosis, semiimmersis, erumpentibus, gregariis, minutis, atris; sporis minimis, cylindraceis, rectis vel minime curvatis, utrinque obtusatis, sine nucleo, vitreis, 5—6 mm. long., 1—1.5 mm. crass.

Austria inferior: Krems in *Tamariscis gallicae* Lin. ramulis emortuis sed adhuc pendulis. Raro. Aug. 1876. leg. de Thümen.

Phoma ailanthinum Thüm. — *Myc. univ.* no. 989.

Ph. peritheciis gregariis, epidermide perforantibus, coacervatis, elevatis, liberis, atro-fuscis; sporis globosis vel globoso-ellipticis, numerosissimis, simplicibus, anucleatis, 3—5 mm. ong., 2.5—3 mm. crass., achrois.

Austria inferior: Klosterneuburg in *Ailanthi glandulosae* Desf. ramulis emortuis. Vere 1877. leg. de Thümen.

Phoma innumerabile Thüm. — *Myc. univ.* no. 1079.

Ph. peritheciis hypophyllis, numerosissimis, dense gregariis, maculas maximas, saepe confluentes, griseo-fuscas formans, globosis, minutis, immersis, granulosis, fusco-atris; sporis cylindricis, utrinque subrotundatis, plerumque anucleatis, simplicibus, hyalinis, 2—3 mm. long., 1.5 mm. crass.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad *Quercus stellatae* Wangh. (*Q. obtusilobae* Mchx.) folia emortua. 1877. leg. H. W. Ravenel.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 9. **Regensburg, 21. März** **1879.**

Inhalt. E. Hackel: Agrostologische Mittheilungen. — Stephan Schulzer: Mycologisches. — v. Thümen: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis.“ (Schluss.) — P. Gabriel Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.)

Agrostologische Mittheilungen

von

Prof. E. Hackel.

1. Ueber *Anthoxanthum amarum* Brot.

In seiner Flora lusitanica (1804) führt Brotero zwei Arten von *Anthoxanthum* als in Portugal wachsend auf: *A. adoratum* L. und *A. amarum* nov. sp. Letztere wird sodann in der Phytographia lusitanica (1816) ausführlicher beschrieben und vortrefflich abgebildet. Von hier aus überging nun diese Art in die verschiedenen Compendien von Kunth, Trinius, Steudel, Nyman etc. und endlich in den Prodromus florae hispanicae von Willkomm und Lange, da der letztere Autor diese Art in Gallicien, der nördlichen Nachbarprovinz Spaniens sammelte. Trotz der im erwähnten Werke angeführten Merkmale blieb mir die Art lange unklar, und erst eine Vergleichung meines reichen aus Portugal und Spanien mitgebrachten *Anthoxanthum*-Materials, ferner von Exemplaren, welche mir Herr Professor Lange gütigst mittheilte, sowie ein eingehendes Studium der Brotero'schen Originalwerke haben mir über diese Pflanze Klarheit verschafft.

Es sei mir zunächst einen Augenblick erlaubt, von allen Büchern und Beschreibungen abzusehen, und einfach darzustellen welche *Anthoxanthum*-Formen ich auf meiner Reise durch Portugal und Nordspanien im Mai 1876 beobachtete. Ich kam von Süden her in das Land, und fand zunächst bei Sines (38° n. B.) die offenen Stellen der sandigen Kieferwälder sowie der Maquis mit einem gesellig wachsenden *Anthoxanthum* bedeckt, das sich durch niedrigen Wuchs, einjährige Wurzel, verhältnissmässig lange die obere Hüllspelze beträchtlich überragende Granne sofort als das *Anth. Puelii* Lec. et Lam. zu erkennen gab.

Dieses Gras begleitete mich dann auf die Serra de Cintra bei Lissabon, wo es die Holzschläge und lichten Stellen oft ausschliesslich überzieht, und ich fand es auch noch auf der Serra de Bussaco nördlich von Coimbra, wo es, sowie überhaupt im nördlichen Portugal seltener wird, ohne jedoch daselbst, sowie im angrenzenden Gallicien und Leon zu fehlen. Bei seiner Häufigkeit und seinem Vorkommen an allerlei Standorten fehlt es nicht an Varietäten, wie später zu erörtern sein wird.

Von der Serra de Bussaco an gesellt sich zu diesem *Anth. Puelii* eine zweite Art, welche im Süden fehlt, und je weiter nach Norden desto häufiger wird. Wir erkennen in ihm unser gewöhnliches *Anth. odoratum* L.; aber nur selten finden sich Exemplare, welche in dem Ausmaassen aller Theile genau mit unseren mitteleuropäischen übereinstimmen; meist ist der Wuchs des ganzen Grases viel üppiger, es erreicht über 50 cm. Höhe, und seine Rispe und Spelzen sind dementsprechend vergrössert; sowie seine Blätter verbreitert. Folgende vergleichende Messungen mögen diess zeigen:

Exemplare von	Halm	Ob. Hüllspelze	Leersp.	Deckp.
1) St. Pölten	30 cm.	7 mm.	3 mm.	2 mm.
2) Serra de Bussaco	30	7	2,5	2
3) Oporto	36	8	3.5	2.5
4) Villafranca del Vierzo	50	9	4	2.5
5) Oporto	56	10	4.5	2.5

6) Ein Exemplar bei Huéjar in der Serra Nevada gesammelt, zeigt alle Dimensionen wie Nro. 4.

Es zeigt sich also, mit der zunnehmenden Ueppigkeit des Wuchses eine beträchtliche Vergrösserung der oberen Hüllspelze *(gluma superior)* sowie der Leerspelzen *(paleae florum sterilium)*, während die Deckspelze *(pal. inf. flor. fertil.)* kaum merklich zunimmt, was natürlich eine Aenderung des Grössen-

verhältnisses zwischen Leerspelzen und Deckspelze hervorruft. Zu bemerken ist, dass die Exemplare 3 und 5 an demselben Standorte neben einander wuchsen.

Diese Steigerung der Ausmaasse trifft aber im nördlichen Portugal nicht allein unser *Anth. adoratum*, sondern auch andere Gräser, zunächst z. B. das *Anth. Puelii*, wie folgende Messungen zeigen:

Exemplare von	Halm	Ob. Hüllspelze	Leersp.	Decksp.
1) Sines	7 cm.	6 mm.	3 mm.	1.5 mm.
2) Cintra, Bussaco	10—25	6	3	1.5
3) Oporto	23	7	3	1.8
4) Villafranca del Vierzo	18	8	3.5	2

Aber auch andere Gräser, wie *Cynosurus cristatus*, *Lolium multiflorum*, *Nardurus Lachenalii etc.*, welche die *Gramineen*-Formationen des nördlichen Portugal charakterisiren, erfahren daselbst eine auffallende Steigerung ihres Wachsthums, so dass man nicht selten derartigen Grasfluren begegnet, welche von weitem gesehen Getreidefeldern gleichen. Diese Erscheinung steht ohne Zweifel im Zusammenhange mit den unverhältnissmässig reichen Regenmegen, welche in diesem nordwestlichen Winkel der Halbinsel fallen (in Coimbra 230 cm., in Santiago 280), und zwar hauptsächlich im Frühjahre, der Entwicklungszeit der Gräser.

Es wird demnach auch die üppige Entwicklung unseres Ruchgrases in jenen Gegenden aus diesen klimatischen Verhältnissen zu erklären sein, umsomehr als es auch an mannigfaltigen Mittelstufen, welche jene üppigen Formen mit den unsrigen allmählig verbinden, nicht fehlt.

Kehren wir nun nach dieser Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse zu unsern Büchern zurück und schlagen wir zunächst Brotero Fl. lusit. auf, so finden wir richtig zwei Arten aufgeführt und unterschieden: eine niedrige, einjährige, welche häufig in der provincia Transtagana (d. h. südlich vom Tajo), seltener in den nördlichen wächst, und eine viel grössere, ausdauernde, in den Thälern der Nordprovinzen (Beira und Entre Minho e Douro) vorkommende. Die kurzen Diagnosen und noch mehr die Angaben über die Verbreitung lassen keinen Zweifel, dass unter diesen beiden Arten das *Anth. Puelii* und *odoratum* zu verstehen seien; aber bei Brotero heissen sie anders: die einjährige heisst *A. odoratum* die ausdauernde *A. amarum!* Genau dargestellt in Wort und Bild finden wir die letztere Art in der

Phytographia lusitanica, und wir erkennen darin sofort unser *Anth. odoratum* Nro. 5 von Oporto wieder; das Rhizom zeigt in der Brotero'schen Abbildung unter den Halmen knotige Verdickungen, wie sie in der That an derartigen üppigen Exemplaren vorkommen (wie ja auch bei allen portugiesischen Exemplaren von *Avena elatior L.*); als Dimensionen werden (in Metermaass umgerechnet) angegeben: Halm bis 46 cm., Rispe 7.8 cm. Blätter bis 16 cm. lang, 12—16 mm. breit, Hüllspelze fast 11 mm., Leerspelze halb so lang als diese (über 5 mm.) und Deckspelze wieder halb so lang (2.5 mm.) als Leerspelzen. Diese Ausmaasse übertreffen also noch um ein Geringes die des Exemplares Nro. 5 von Oporto; Brotero hat offenbar ein möglichst robustes Exemplar zur Messung ausgewählt, da er den in allen Theilen grösseren Wuchs als Unterscheidung von seinem *A. odoratum* (i. e. *Puelii)* benützt.

Als weitere Unterschiede von diesem werden noch die Dauer, dann die glatten, oft graugrünen, viel breiteren Blätter, der Wohlgeruch und die Bitterkeit, um derentwillen das Gras vom Vieh verschmäht werde, angegeben.

Es ist mir daher nicht mehr zweifelhaft, dass Brotero der wahrscheinlich das bei Lissabon und Coimbra viel häufigere *Anth. Puelii* zuerst kennen lernte, dieses für *A. odoratum* L. hielt, und als er nachmals im Norden seines Landes das eigentliche *A. odoratum* L. fand, dieses als neue Art *(A. amarum)* beschrieb, wobei er der Beschreibung die in jenen Gegenden häufig vorkommenden sehr robusten Exemplare zu Grunde legte.

Spätere Autoren haben wahrscheinlich einfach Brotero's Beschreibung wiederholt, ohne zu untersuchen, wie sich sein *amarum* zu unserem *odoratum* verhält. Erst Lange, der Brotero's Art auf seiner Reise in Gallicien und Leon kennen lernte, verglich sie mit dem nordeuropäischen *A. odoratum*, und glaubte nun in dem viel höheren und kräftigeren Wuchs (seine Exempl. messen bis zu 80 cm.), der grossen Rispe, besonders aber in dem Verhältnisse der Leerspelzen zur Deckspelze (an den Aehrchen des Lange'schen Exemplares ist dasselbe meist 5 mm.: 2.5 mm., an manchen aber auch 5: 2.8, an noch anderen 4.5: 2.5 [also gleich Nro. 5 von Oporto]) sichere Merkmale zur Unterscheidung von *odoratum* gefunden zu haben, so dass auch Willkomm im Prodromus florae hispanicae (woselbst *Anth. amarum* durch ein Versehen unter die *Species annuae* gerathen ist) beide

Arten in der oben angegebenen Weise[1]) unterschied. Ueberdiess werden daselbst dem *A. amarum* gewimperte Blätter zugeschrieben, wie sie auch bei mitteleuropäischem *A. odoratum* nicht selten sind.

Das Exemplar, welches ich Herrn Prof. Lange verdanke, zeigt übrigens einen besonders hohen, fast monströsen Grad von Ueppigkeit, was sich durch die 13 mm. lange Hüllspelze und besonders dadurch erkennen lässt, dass ich zwei Aehrchen fand, worin je zwei vollkommen ausgebildete fruchtbare Blüthen enthalten waren, ein bei *Anthoxanthum* ganz abnormer Eall.

Professor Lange, dem ich meine Zweifel über das *A. amarum* Brot. mittheilte, schrieb mir, dass ihm dieses stattliche Gras sehr aufgefallen sei, und dass es sich im botanischen Garten zu Kopenhagen in vieljähriger Kultur vollkommen konstant erhalten habe. Diese Thatsache nimmt mich nicht Wunder; wenn man von was immer für einer Pflanze die Samen von jenen Exemplaren nimmt, welche das üppigste Wachsthum und die grössten Blüthentriebe zeigen, und aus diesen Samen Pflanzen in guter Gartenerde zieht, so thut man dasselbe, was ein Gärtner macht, der es auf die Zucht besonders kräftiger Spielarten abgesehen hat, und man darf viel eher erwarten, dass sich eine solche Spielart bei der Zucht im Garten fixiren, als dass sie in eine magere Form zurückschlagen wird.

Ich glaube somit nachgewiesen zu haben, dass das *Anthoxanthum amarum* Brot. als Species aus der Flora europaea zu streichen, und als Synonym zu *A. odoratum* L. zu stellen sei, wobei man anzuführen hätte, dass dieser Name *(A. amarum)* speciell für die im nordwestlichen Portugal und im angrenzenden Spanien vorkommende üppige grossspelzige Form gelte, welche aber durch zahlreiche Mittelstufen mit der gewöhnlichen mitteleuropäischen verbunden sei.

Mycologisches

von

Stephan Schulzer von Müggenburg.

Freunde der Schwammgebilde werden Fries mit Vergnügen zustimmen, wenn er in der II. Epicrisis die Gattung *Boletus* ein

---

[1]) *A. amarum:* floribus steril. fertili duplo longioribus, *A. odoratum:* paulo longioribus.

„Genus nobilissimum“ nennt, was sich auf die meist ansehnliche Grösse und die so häufig prachtvolle Färbung bezieht.

Indessen kann man die bisher übliche Unterscheidung der Arten nach letzterer nicht immer eine gelungene nennen, weil die Erfahrung lehrt, dass diese bei derselben Art sich nicht stets gleich bleibt, sondern nach Jahreszeit, Witterung und Gegend variirt, daher wohl zu vermuthen ist, dass manche der aufgestellten Arten, bei reichlicheren Beobachtungs-Daten, wieder eingehen werde. Jeder praktische Mycolog weiss es, welche Verlegenheit der wandelbare *Bol. luridus* Schffr. oft verursacht, was Viviani zu der sehr treffenden Bemerkung veranlasste, dass folgende Eigenschaften nie fehlen: gewöhnlich dick, der Schwamm überhaupt gross; die Löcher klein, erst dunkelroth, später bräunlich-orange ins Gelbe; Stiel wenigstens dunkelroth; Fleisch gleich nach dem Anbruche lebhaft blau.“ Indessen hat z. B. auch der *B. erythropus* P. etwas von allemdem an sich, kann jedoch durch den flockig-punktirten Stiel leicht unterschieden werden. Ob dieses mit vollem Rechte geschieht, möchte ich nicht behaupten.

Heute will ich zwei Formen zum Vergleiche vorführen, welche morphologisch betrachtet in verschiedene Abtheilungen gehören und doch kaum mit Fug als Arten zu unterscheiden sind.

Boletus globularis Schlzr. Im Jahre 1877 traf ich Anfangs August unter einer alten Eiche, am nördlichen Rande des Waldes Vidor bei Vinkovce davon eine ansehnliche Gruppe; 1878 am 2. Oktober, offenbar schon im September entstanden, eine nicht minder grosse, ebenfalls unter alten Eichen, in der Mitte des Waldes Kunjevce, beidemale auf Rasenboden. Diese Standorte liegen in der Luftlinie gemessen, eine halbe Meile von einander entfernt; dazwischen hefinden sich Hochwald, Felder und der Fluss Bosut.

Im ersten Falle waren bereits mehrere Individuen ganz, im zweiten bei einigen bloss die Röhrchenschicht von meinem *Monosporium Boletorum* usurpirt. Letztern Pilz gaben die Gebrüder Tulasne in Sel. fung. carp. III. Tab. VIII. Fig. 17 als Macroconidien ihres *Hypomyces chlorinus*.

Die bisher constatirte Erscheinungszeit des *Boletus* wäre somit bei uns vom Juli bis Oktober.

Den mehr oder weniger kugelförmigen, überaus und bis zum Rande fleischigen, 5,5—9 cm. breiten, bei nassem Wetter schleimigen Hut sah ich nie weiter, als nahezu bis zur Halb-

kugel mit eingebogenem Rande entfaltet. Er ist durch flache Eindrücke uneben, sonst kahl und sehr licht holzbräunlich oder weisslich-rauchfarbig. Seine Oberhaut springt während der Entwicklung auf und zwar entweder derart, dass kleinere und sehr kleine, wenig untermischt mit bedeutendern, mitunter entfernt von einander stehenden, etwas dunklere, fast anliegende Schüppchen oder vielmehr Fleckchen sich bilden, denn die mattglänzende Oberfläche fühlt sich dabei ganz glatt an; oder was seltner der Fall ist, es entstehen sehr grosse, flache, abgestutzte, 4—5 seitige Pyramiden, an welchen die obere (abgestutzte) Fläche, nebst einem Theile der Kanten, licht umberbraun ist, welche Bildung an *Bol. strobiloides* Krmbh. einigermassen erinnert, obschon zwischen beiden Schwämmen, so weit ich sie beobachtete, keine Verwandtschaft zu bestehen scheint.

Die kleinen Löcher, sowie die am Stiele bald fast herablaufenden beiderseits zugespitzten, bald hinten abgerundeten, in der Mitte 3—5 mm. langen Röhrchen sind bräunlichgrau.

Der gleichfarbige, mit rauhen Strichelchen oder dunklern Pünktchen, ähnlich wie beim *B. scaber* Bull., gezeichnete, oben exact in den Hut übergehender, unterhalb dieser Stelle 1—1,5 cm. dicke, mitunter abwärts sanft bauchig verdickte, dann zur Basis zugespitzte, 5—8 cm. lange, volle Stiel steht mit einem ästigen, wirrverflochtenen, braunen Wurzelansatze in Verbindung.

Bei alten Exemplaren wird sein Fleisch, besonders im untern Theile, stellenweise blaugrün, während der Rest, gleich dem zarten des Hutes, die ursprüngliche weisse Farbe nicht ändert. Bei letzterm sah ich sie indessen wohl auch unter der Oberhaut licht kupferfarbig werden, was wieder auf Verwandtschaft mit *B. scaber* deutet.

Der Geruch ist ähnlich jenem des *B. edulis* Bull., der Geschmack sehr angenehm.

Die Sporen sind umberbraun, angefeuchtet durchsichtig mit einem bald kugligen, bald irregulären Kerne, oblong-oval, durchschnittlich 0,012 mm. lang und 0,006 mm. dick.

Boletus sphaerocephalus Barla[1]). Diesen sehr seltenen in Italien bei einer Sägemühle, im September und Oktober, bedeckt von faulenden Sägespännen gefundenen Schwamm nennt Fries in seiner letzten Epicrisis „*Princeps Boletorum*“.

---

[1]) Barla de Nice: Descriptions et figures de 4 espèces des champignons.

Ungeachtet der, nach unserer gegenwärtigen Auffassung höchst wesentlichen Unterschiede, hege ich die volle Ueberzeugung, dass dieser Pilz, seiner Natur nach, mit dem meinigen identisch ist, und nur Klima und Standort die Verschiedenheit in manchen Stücken bedingen.

Die Differenzen sind folgende:

Barla's Schwamm wachset rasenförmig, nach der Abbildung wenigstens zwei Individuen einem gemeinschaftlichen Körper entspringend. Die Huthaut ist beträchtlich über den Rand verlängert und bildet, nach der Trennung vom Stiele zerreissend und in Fragmenten herabhängend, ein *Velum partiale*. Die untere Hälfte des Stieles ist dicht mit ansehnlichen pfriemförmigen Schuppen bekleidet, der Hut dagegen schuppenlos, auch nicht getäfelt.

Weniger wesentlich ist die abweichende Färbung. Der Hut ist mehr oder weniger lebhaft und rein-gelb, am Scheitel dunkler, oder fahl; die Löcher sind erst rein-gelb, am Ende fahl oder bräunlich; der Stiel hat oben die schöne Farbe junger Löcher, abwärts geht er in gelblichfahl über; das Fleisch endlich ist rein-gelb, im Hute unter der Oberhaut schwach blaulich werdend, im Stiele dunkler mit braunen unterbrochenen Querstreifen.

Frappant übereinstimmend ist dagegen der von allen übrigen bekannten *Boletus*-Arten abweichende Habitus, namentlich der kugelförmige in der Jugend mit dem Rande den Stiel umfassende, nie völlig ausgebreitete Hut, dann die dunkeln punktförmigen Schüppchen am Stiele, hier allerdings nur am obern Theile desselben vorhanden.

Neuere Physiologen erzielten bekanntlich bei niedern Pilzen durch Anwendung allerhand künstlicher Mittel die Erzeugung ganz anderer Formen, als welche unter gewöhnlichen Verhältnissen die Natur spontan hervorbringt; so erhielt z. B. Dr. Brefeld beim *Penicillium* durch Verminderung des Sauerstoffzutrittes einen Ascomycet.

Bol. sphaerocephalus ward meines Wissen ein einzigesmal gefunden, und zwar bedeckt von faulenden Substanzen, was keineswegs der normalen Entwicklung eines *Boletus* gleichkommt, vielmehr erscheint mir ein unter solchen Umständen entstandenes Gewächs als eine teratologische Bildung, wogegen ich unseres, gleich andern *Boleten* in freier Luft gewachsenes und wiederholt

in zahlreichen Individuen gesehenes als den Typus dieser absonderlichen Form betrachte.

Jedenfalls erweiset indessen Barla's Fund die manchen *Boleten* inwohnende, aber an den normal entstehenden nicht bemerkbare Fähigkeit zur Bildung eines *Velum*, ist somit für die Wissenschaft von höchster Wichtigkeit.

Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis."

Von F. von Thümen.

(Schluss.)

Phoma Limoni Thüm. in Boll. Soc. Adriat. III. 1877. p. 453. — *Myc. univ.* no. 1193.

Ph. peritheciis dense gregariis, patellaeformibus, planis, immersis, minutis, nigris; sporis minutissimis, cylindraceis, anucleatis, utrinque obtusatis, vix subrotundatis, hyalinis, 3 mm. long., 1 mm. crass.

Istria: Görz in ramulis aridis *Citri Limoni* Risso. Oct. 1876. Rarissime. leg. G. Bolle.

Chaetophoma Catesbeyi Cooke in Grevillea VII. p. 25. — *Phoma Catesbeyi* Thüm. in Flora 1878. p. 179. — *Myc. univ.* no. 1192.

Ch. hyphis griseo-fuscis, ramosulis, tenuibus, aequalibus, repentibus; peritheciis minutissimis, eximie dense gregariis, foliorum paginam inferiorem toto occupans, obtegens et conforme fusco-tingens, acuto-ellipticis, laevibus, griseo-fuscis, 25—30 mm. diam.; sporis minutissimis, globosis vel subovato-globosis, anucleatis 1—1.5 mm. diam., hyalinis, sterigmatibus brevissimis, filiformibus, hyalinis.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — in *Quercus Catesbeyi* Mchx. foliis emortuis. 1876. (no. 2202.) leg. H. W. Ravenel.

Sphaeropsis Juniphae Thüm. in Flora 1878. p. 179. — *Myc. univ.* no. 1191.

S. peritheciis subcarbonaceis, phomaefomibus, dense gregariis, numerosissimis, oblongis vel elliptico-orbiculatis, subplanis, pro ratione magnis, nigris; sporis ellipsoideis, utrinque obtuso-rotundatis, simplicibus, hyalinis, bi-trinucleatis, nucleis

magnis, sterigmatibus brevibus, fasciculatis, hyalinis, filiformibus, 12 mm. long., 4—5 mm. crass.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad *Jatrophae Janiphae* Lin. (*Manihot carthaginiensis* Pohl. Jacq.) caules emortuos. (no. 2264.) leg. H. W. Ravenel.

Septoria Ravenelii Thüm. — *Myc. univ.* no. 1089.

S. peritheciis hypophyllis, magnis, prominulis, aureis, patellaeformibus, irregularibus in macula parva, purpurea, sporis longis, fusiformibus, lunulato-curvatis, utrinque obtusiusculo-acutatis, hyalinis, obscure 3—4 septatis, 40—50 mm. long., 4 mm. crass., in cirrhis aureis prominentibus.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — in *Cerasi caroliniana* Mchx. foliis languidis. 1876. leg. H. W. Ravenel.

Septoria Lamii Pass. — *Myc. univ.* no. 1183.

Perithecia vix perspicua in macula fusco-arida, irregulari sparsa; sporae tenuissimae, integrae, non nucleatae.

Parma: ad folia viva *Lamii purpurei* Lin. Apr. 1877. leg. Prof. G. Passerini.

Septoria Donacis Pass. — *Myc. univ.* no. 1184.

S. peritheciis punctiformibus, atris in macula parvula, exarida, albicante, sparsis vel seriatis; spermatiis fusiformibus, integris, rectis vel saepius curvis, hyalinis.

Parma: Vigheffio ad folia languida *Donacis arundinaceae* Beauv. Aug. 1877. leg. Prof. G. Passerini.

Ascochyta bacteriiformis Pass. — *Myc. univ.* no. 994.

Sporae bacillares, tenuissimae, ad apices leviter incrassatae, hyalinae.

Parma: Vigheffio in foliis elapsis *Populi nigrae* Lin. Oct. 1874. leg. Prof. Passerini.

Depazea Buddleyae Thüm. in Flora 1877. p. 571. — *Myc. univ.* no. 1093.

D. peritheciis sparsis, erumpentibus, in foliorum pagina superiori macula rufo-brunnea, distincta, minutis, atris; sporidiis fusiformibus, curvatis, uni-sed pro maxima parte non septatis, 20 mm. long., 6 mm. crass., hyalinis.

Promont. bonae spei: Somerset East in foliis vivis *Buddleyae auriculatae* Bnth., socia saepe *Meliolae quinquesporae* Thüm. 1876. leg. Prof. Mac Owan.

Depazea Nesodes Thüm. in Flora 1875. p. 380. — *Sphaeria Nesodes* Berk. et Br. Fungi of Ceylon p. 129. no. 1121. f. *Hydrocotylis asiaticae.* — *Myc. univ.* no. 1187.

Promont. bonae spei: Somerset-East ad *Hydrocotylis asiaticae* Lin. folia viva. 1877. leg. Prof. Mac Owan.

Phyllosticta sycophila Thüm. in Oesterr. bot. Zeitschr. 1877. p. 272. — *Myc. univ,* no. 1095.

Ph. peritheciis epiphyllis, raro amphigenis, sparsis, erumpentibus, globoso-conicis, ostiolatis, plus minusve parvulis, atris in maculis maximis, irregularibus, exaridis, albicantibus; sporis minutis, ovatis vel cylindrico-ovatis, utrinque rotundatis, simplicibus, binucleatis, hyalinis, 3—4 mm. long., 2 mm. crass.

Istria: Görz in *Ficus caricae* Lin. foliis vivis. Aest. — Aut. 1876. leg. G. Bolle.

Phyllosticta crepidophora Thüm. — *Depazea crepidophora* Mntg. in Berk. Fungi Lusitan. a Welwitsch coll. p. 95. — Id. Sylloge plant. cryptog. p. 273. no. 892. f. *Viburni japonici.* — *Myc. univ.* no. 1188.

Istria: Görz ad folia viva *Viburni japonici* Spr. Oct. 1876. leg. G. Bolle.

Libertella fulva Thüm. sec. Bon. Handb. d. Mycol. p. 55. — *Polystigma fulvum* De C. Fl. franç. VI. p. 164. — *Myc. univ.* no. 1195.

Sibiria occidentalis: Minussinsk ad *Prumi Padi* Lin. folia viva. 1877. leg. N. Martianoff.

Obs. Sec. cl. Tulasne Sel. fung. Carp. II. p. 79. *Polystigmatis fulvae* fungus spermogonicus. — Conf. *Mycoth. univ.* p. 678.

Sclerotium Desmodii Thüm. — *Myc. univ.* no. 1098.

S. hypophyllum vel caulincolum, crustas diversas, aut nervisequas lineares, aut punctiformes aut majores, confluentes, suborbiculatas, opacas, paucielevatas, subrugulosas, nigras formans; intus homogenum.

America septentr.: Aiken — Carolina australis — ad folia viva *Desmodii rotundifolii* De C. 1877. leg. H. W. Ravenel.

Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

(Cfr. Flora 1878 Nro. 36.)

Aira flexuosa L. * Presl Cyp., et Gram. Sic., Fl. Sic., * Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!, * Bert. Fl. It., * Parl. Fl. Pal.

Avenella flexuosa * Parl. Fl. It., *Deschampsia flex.* Trin. Cesati etc. Comp.

In lichten Wäldern und auf sonnigen, buschigen Weiden von 900—1300 m. ziemlich häufig: Am Cozzo di Predicatore (Presl), al Ferro (Mina!) a San Tieri ob Petralia (Parl. im Herb. Guss.!), im Bosco von Castelbuono häufig.! Sie tritt in 2 Formen auf, in der gewöhnlichen, schlaffen und der var. b. panicula contracta et calycibus albido et purpureo variegatis, also ähnlich unserer v. *montana*, aber doch noch bedeutend lichter gefärbt; letztere, wie es scheint, nur von Tineo in den Nebroden gesammelt (Herb. Catania!); übrigens ist auch bei α die Rispe mehr zusammengezogen, als bei der Pflanze unserer Niederungen. Mai, Juni. 24. Kalk, Sandstein.

Holcus lanatus L. Presl Cyp. et Gram. Sic., Guss. Syn. et * Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp.

Auf grasigen Abhängen, besonders feuchten, der Tiefregion vom Meere bis 950 m. nicht selten: Finale (Herb. Guss.!), Polizzi, von Castelbuono bis Monticelli häufig!, im Feudo Madonie (Lojacono). Mai. Juni. 24. Sandstein, Kalk.

Holcus tenuis Trin. Presl Fl. Sic., *Hierochloa parviflora* * Presl Cyp. et Gram. Sic.

Auf Weideplätzen der Nebroden: In den Fosse di S. Gandolfo (also b. 1850 m., Kalk) Presl Cyp. et Herb. Prag.! Juli. 24. Von keinem Autor sonst erwähnt.

Halm kurz, fast in der ganzen Länge beblättert, Blätter kaum $1^1/_2$—2 cm. lang, von breiter Basis (3 mm.) allmählig sich verschmälernd, Blatthäutchen kaum $^2/_3$ mm. lang, abgebissen, gezähnelt, Rispe sehr armblüthig (8—10 Blüthen), zusammengezogen, Rispenäste kurz, sehr rauh, Aehrchen 2-blüthig, beide Blüthen zwitterig, beide am Grunde mit weichen Haaren von etwa $^1/_3$ Länge der Spelzen umgeben, die untere Blüthe grannenlos, die untere Spelze der oberen hingegen etwas unterhalb der Spitze mit knieförmig gebogener Granne von fast doppelter Spelzenlänge versehen, Spelzen eiförmig, an der Spitze stumpf bis abgestutzt und daselbst etwas weichhaarig, die Balgklappen sehr spitz, eiförmig, rauh, am Rücken gekielt und kurz gewimpert, die obere 3—5-, die untere 1nervig; Früchte fast von der Länge der Spelzen, Narben zwei, bleibend.

Aehnlichkeit der Aehrchen mit denen des *Holcus mollis* sehr gross bis auf die nicht männliche obere Blüthe und die Haare am Grunde der Blüthen; die Aehnlichkeit mit *Hierochloa* hingegen ist viel geringer, weil die äusseren Balgklappen rauh, die inneren glatt, die Grannen gebogen sind etc. Steht am nächsten dem *Holcus Gayanus* Bss. = *H. tenuis* Gay., non Spr., einer spanischen Bergpflanze, von der sie sich nach der Beschreibung derselben in Willk. Lge. kaum unterscheiden lässt, ausser durch lauter Zwitterblüthen und kaum rauhe Blätter. Möglicherweise ist die Pflanze Presl's gar nicht aus den Nebroden, da sie weder hier, noch sonst wo in Italien nach ihm gefunden wurde.

Arrhenatherum elatius (L.) MK. var. *α.* * Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Arrh. avenaceum* R. S. * Guss. Syn. et * Herb.!, * Bert. partim. *Avena elatior* L. Guss. Prodr. Suppl.; β *bulbosum* (Pers. als *Avena*) Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Arrh. bulbosum* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., * Guss. Syn. et * Herb.!, *Avena bulbosa* Pers. * Guss. Prodr. partim. Bei var. *α* erreicht das Knie der Granne die Spitze der Spelzen kaum oder nicht, bei β reicht es meist über die Spitze hinaus und der Halm ist am Grunde zwiebelig verdickt, die Zwiebel meist von bedeutender Grösse, 6—7 mm. breit, 8—13 lang.

An grasigen, steinigen Bergabhängen, besonders gern aber zwischen Gebüsch und in lichten Eichen- oder Buchenwäldern von 700 m. bis auf die höchsten Spitzen der Nebroden, Pizzo Palermo, P. Antenna, wo ich noch beide var. bis 1950 m. beobachtete, s. häufig! *α* wurde auch von Parl. alla Colma grande!, im Bosco von Castelbuono!, im Vallone del Sparviero!, von Parl., Mina und Tineo al ferro!, β. zu Polizzi (Guss.), im Bosco von Castelbuono, zu Gonato etc. von Mina, Parl., Tineo! beobachtet. Mai-Juli. 24.

Avena barbata Brot. 1804. Parl. Fl. It., Cesati etc. Comp., *hirsuta* Roth. 1806 Parl. Fl. Pal., Guss. Syn. et Herb.!, *atherantha* Presl Cyp. et Gram. Sic. 1820, Fl. Sic., Guss. Prodr., *fatua* Bert. Fl. It. partim., non L.

An wüsten Stellen, sonnigen Rainen und Bergabhängen, auf Feldern und Weiden vom Meere bis 1200 m. äusserst gemein, von mir am Fiume grande, um Cefalù, Dula, Castelbuono, Is-

nello, Polizzi, Geraci, selbst noch al ferro beobachtet. April-Juni. ⊙.

+ *Avena fatua* L. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn., et Herb.!, Bert. Fl. It. partim, Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp.

Auf kultivirten Feldern und Hügeln Siziliens, aber viel seltener, als vorige (Guss., Parl.); in den Nebroden nur von Mina angegeben. April, Mai. ⊙.

Avena sterilis L. Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., Todaro Fl. Sic. exsicc., Cesati etc. Comp.

In Saatfeldern, an Wegrändern, auf grasigen Kalkhügeln der Tiefregion vom Meere bis 800 m. sehr häufig, besonders um Cefalù, am Wege nach Castelbuono und um Polizzi! April, Mai. ⊙. Im Herbar Presl's liegt sie als *maxima* und *pensylvanica* von Palermo auf!

Avena sativa L. und *nuda* L. Guss. Syn., Parl. Fl. It. werden als Futter für Pferde und Hühner kultivirt, aber nicht häufig, da meist die Gerste dafür verwendet wird. Erstere auch öfters verwildert, sogar noch um Geraci (800 m.)! April, Mai. ⊙.

Avena australis * Parl. Fl. It., Todaro Fl. Sic. exsicc.!, Cesati etc. Comp., *pratensis* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic. et Herb.!, * Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!, * Parl. Fl. Pal., * Bert. Fl. It. partim, non L.

Auf dürren, steinigen Bergabhängen von 800 m. bis auf die höchsten Spitzen der Nebroden (— 1900 m.) häufig; von mir am Pizzo di Pilo, M. Scalone, Pizzo Palermo., Antenna, um Comonello häufig, ausserdem von Parl., Guss. und Mina z. B. ai Monticelli!, al Ferro soprano, a Marapuleggio!, an letzteren Standorten eine winzige Form (v. c. *pumila* Guss. Syn.) gesammelt!; eine var. mit breiteren Blättern und 5—9blüthigen Aehrchen besitzt das Herb. Guss. aus Caltavuturo an der Südwestgrenze unseres Gebietes. Juni, Juli. 24. Kalk.

Avena convoluta Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., * Parl. Fl. Pal. et It., Todaro Fl. Sic. exsicc.!, Cesati etc. Comp., *fallax*

Ten. Guss. Prodr., * Syn. et * Herb.!, Bert. Fl. It., *striata* Vis. Fl. Dalm., non Lam.

Auf dürren, steinigen oder felsigen Bergabhängen zwischen 700 und 1000 m. häufig: Caltavuturo, Polizzi (Guss. Syn. Herb.!), ai Monticelli (Mina!) am Pizzo di Pilo und in der Bocca di Cava hfg.! April-Juni. 24. Kalk.

Avena splendens (Presl) Guss. Prodr., Todaro Fl. Sic. exsicc.!, *Av. flavescens* * Guss. Syn. et * Herb., * Parl. Fl. Pal., * Bert. Fl. It. partim., non L., *Trisetum splendens* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., *Tris. flavesc.* v. c. *splendens* Parl. Fl. It., Cesati etc. Comp. Parallelform der in Sizilien fehlenden *flavescens*.

Auf dürren, sonnigen Hügeln, sterilen, steinigen Bergabhängen von 600 bis 1500 m. sehr häufig, von mir in der Bocca di Cava, am Pizzo di Pilo, im Bosco Aspromonte, al Ferro und an den Westabhängen des M. Scalone und Quacella gesammelt, von Guss. auch bei Polizzi und im Piano di Zucchi! Mai, Juni. 24. Kalk.

Avena condensata Lk. Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., *Trisetum cond.* Schultz. Parl. Fl. Pal., *Loefflingianum* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic. et Herb.!, non Pers., *aureum* Ten., Parl. Fl. It., Todaro Fl. Sic. exsicc.!, Cesati etc. Comp. *Avena sicula* Spr.

Auf Grasplätzen, wüsten Orten, an Wegen und Hügeln der Tiefregion, besonders um Cefalù! häufig, aber weit nicht so gemein, wie an anderen Orten Siziliens, wo sie oft fast reine, wenn auch äusserst vergängliche Bestände bildet. April, Mai. ⊙.

Avena parviflora Dsf. Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!, Bert. Fl. It., *Trisetum parv.* Pers. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp.

In Saatfeldern, an Wegrändern und auf dürren Hügeln Siziliens sehr gemein, im Gebiete aber bedeutend seltener: Um Petralia (Herb. Guss!), bei Castelbuono (Bonafede!), von Castelbuono nach Dula in Olivenhainen! April, Mai. ⊙.

Avena caryophyllea (L.) Wgg. *Aira car.* L. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., * Guss. Prod., * Syn. et * Herb.!, * Bert. Fl. It., * Parl. Fl. Pal. et It., * Todaro Fl. Sic. exsicc.! Cesati etc. Comp.

Auf grasigen Bergabhängen und an lichten, sonnigen Waldstellen zwischen 600 und 1400 m. ziemlich häufig. Von Parl. und mir im Walde ob Castelbuono, von Buonafede im Valle del Sapone!, von Guss. bei Petralia, auch von Todaro und Tin.! in den Nebroden gesammelt. NB. *Aira Todari* Tineo aus den Nebroden im Herb. Palermo's ist davon nicht verschieden. April, Mai. ⊙.

Avena Cupaniana (Guss. Syn. et Herb.!), *Aira Cup.* Guss. Syn. et Herb.!, Parl. Fl. Pal. II et It.; Cesati etc. Comp., *Aira capillaris* Guss. Prodr., Parl. Fl. Pal. I., Bert., Fl. It. partim. Von *car.* verschieden durch doppelt so kleine Blüthen, an der Spitze ausgenagte Balgklappen, von *capill.* und *intermedia* durch die sehr kurz gestielten, in kleinen Büschchen beisammenstehenden Blüthen mit abstehenden, nicht auseinandergespreizten Aesten; steht in der Mitte zwischen *car.* und letzteren.

Auf sonnigen Hügeln und grasigen Abhängen der Tiefregion von 10 bis 400 m. häufig, besonders um Finale und Cefalù, am Monte Elia! April, Mai. ⊙.

Avena intermedia (Guss. Suppl.), *Aira int.* Guss. Suppl. et * Herb.!, Parl. Fl. Pal. I. et It., Cesati etc. Comp., *Aira capillaris* Guss. Syn., Parl. Fl. Pal. II., non Host., *Aira cap.* var. α Bert. Fl. It., *Aira Tenorii* Guss. v. *intermedia* Todaro Fl. Sic. exsicc. Unterscheidet sich von der habituell äusserst ähnlichen *capill.* Hst. durch die stumpfen, fast abgestutzten, nicht in eine feine, kurze Granne ausgezogenen Balgklappen und die kürzeren Börstchen auf den äusseren und inneren Spelzen. Granne kurz, bei *Tenorii* fehlt sie.

Auf dürren Hügeln nahe dem Meere bei Cefalù (Tineo!) und im Walde von Castelbuono (Herb. Guss.!) April, Mai. ⊙.

† *Avena pulchella* (Presl Fl. Sic. als *Aira*) *Vilfa pulchella* * Presl Cyp. et Gram. Sic., *Agrostis pulchella* * Guss. Prodr., Syn., * Parl. Fl. It.

„Im Walde von Castelbuono. Juni ⊙." Presl Cyp. Ist wahrscheinlich vorige. Originalexemplare fehlen mir leider.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 10. **Regensburg, 1. April** **1879.**

Inhalt. W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — E. Hackel: Agrostologische Mittheilungen. — O. Böckeler: Mittheilungen über Cyperaceen.

Beilage. Tafel II.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Fortsetzung.)

7. *Tropaeolum maius* L.

(Tafel III, Fig. 13—18.)

Secretion durch einzellige Epidermispapillen vermittels Collagenbildung an der Spitze.

Diese Pflanze schliesst sich an die soeben besprochenen *Malvaceen* unmittelbar an. Das Nectarium ist die Spitze des etwa 26 mm. langen Kelchspornes, der auf der Rückseite des oberen, der Abstammungsachse der Blüthe zugewendeten Sepalums befindlich ist und an dessen Bildung sich die beiden benachbarten Kelchblätter betheiligen. Der Sporn ist im Innern hohl, an seinem Ende grünlich und hier zur Zeit der Secretion ungefähr 12 bis 14 mm. weit mit flüssigem, süssen und starkriechenden Nectar erfüllt.

Auf einem Querschnitt durch das untere Sporndrittel sind die verschiedenen Elemente des Gewebes folgendermassen angeordnet:

Aeusserlich ist der Sporn von einer dickwandigen, stark cuticularisirten Epidermis bedeckt (e' Fig. 13), deren Zellen ziemlich quadratisch sind. Einzelne der letzteren tragen längere oder kürzere, ein- bis dreizellige Trichome (t). Chlorzinkjod bräunt die Cuticula und die Wand der Trichome, während sich die übrigen Theile der Epidermiswände hell violett-blau färben. Anilinsolution färbt die Cuticula und die Trichomwand stark dunkelblau.

Das Grundgewebe ist ein gewöhnliches Parenchym von zartwandigen, rundlichen Zellen, die mit drei- oder vierseitigen Intercellularräumen an einander schliessen. Zumal die von der Epidermis entfernten enthalten grobkörniges, massiges Protoplasma, hier und dort auch ziemlich grosskörnige Stärke.

Sechs auf dem Querschnitt kreisförmige Fibrovasalstränge (f) durchziehen dieses Gewebe in der Längsrichtung des Spornes. Sie bestehen aus gruppenweis oder einzeln vertheilten Gefässen, um welche herum zunächst grössere, und näher der Peripherie des Stranges kleinere, eckige, zartwandige Cambiformzellen gelegen sind.

Um die innere Höhlung (h) des Spornes, concentrisch angeordnet, ist das Nectariumgewebe (n Fig. 13, 14) gelagert. Es unterscheidet sich von dem umgebenden Grundparenchym durch beträchtlichere Kleinheit der Zellen, die übrigens gleichfalls rundlich oder elliptisch sind und mit drei- oder vierseitigen Intercellulargängen aneinander stossen (Fig. 14). Es wird durch Chlorzinkjod nicht oder äusserst schwach bläulichviolett gefärbt. Dieses Gewebe ist mit Metaplasma überall erfüllt, welches sich von dem bis jetzt betrachteten dadurch unterscheidet, dass es aus groben, unregelmässigen und, wie es scheint, ziemlich starren Körnern gebildet wird (m Fig. 14). Es besitzt frisch eine gelbe Farbe und zertheilt sich nach längerem Liegen in absolutem Alkohol. Mit dem Metaplasma gemischt tritt zu gewissen Zeiten Stärke auf. Chlorzinkjodlösung und Jod-Jodkalium färben das Metaplasma tief gelbbraun und stellenweise gelb; mit Anilin behandelt wird es gesättigt purpurroth, welche Färbung nach einiger Zeit in Glycerin in mehr oder minder reines Blau übergeht.

Das Metaplasma-führende Nectariumgewebe wird auf seiner Oberfläche bedeckt von einer gleichmässigen Epidermisschicht (e Fig. 13, 14), auf der in gewissen Intervallen Zellen zu einzelligen Papillen (p Fig. 13, 14) ausgewachsen sind; diese letzteren bereiten an ihrer Spitze den zu secernirenden Schleim.

Die Zellen der Epidermis, welche gleichfalls grösstentheils Metaplasma führen, sind quadratisch, die Aussen- und Innenwände gebogen und etwas dicker, als die geraden Seitenwände (Fig. 17, 18). Die Aussenwände sind von einer continuirlichen Cuticula (c Fig. 14) bedeckt, darunter folgt die eigentliche Wand (w Fig. 17, 18), die auf dem Querschnitt eine tangentiale Streifung zeigt. Jod-Jodkaliumlösung färbt diese Wände der Epidermiszellen nicht, durch Chlorzinkjod werden sie hellviolettblau, bestehen also aus Cellulose oder einem dieser ähnlichen Stoffe. Eine dünnere, das Zelllumen auskleidende Verdickungsschale (tertiäre Verdickungsschicht Dippel) ist nicht vorhanden.

Die der Epidermis aufgelagerte Cuticula gibt die folgenden Reactionen:

a. Chlorzinkjodlösung (verdünnt) färbt die Cuticula dunkelbraun, wobei sie stark gekräuselt wird (c Fig. 18).

b. Jod-Jodkaliumlösung lässt drei Cuticularschichten erkennen; eine äussere und innere (a u. d Fig. 17), welche gesättigt rothbraun gefärbt sind und eine innere, schwefelgelbe, die bedeutend schmäler ist (b).

c. Anilinsolution färbt die Cuticula entsprechend: a und d blau, während b vollständig farblos bleibt.

Aus den angeführten Reactionen geht hervor, dass wir eine typische Cuticula vor uns haben; die Angaben wurden gemacht, um zu zeigen, dass durch diese Epidermisschicht hindurch keinerlei Secretion vermittels Diffusion stattfinden kann. Es ist zumal durch Hanstein's umfassende Untersuchungen unzweifelhaft geworden, dass die Cuticula wohl Wasser einzusaugen vermag, um eine Quellung der unter ihr liegenden Wandschicht zu bewerkstelligen, es ist aber bis jetzt nie nachgewiesen worden, dass irgend welche, auch noch so kleine Schleimtheile durch die Cuticula hindurch zu diffundiren im Stande wären.[1])

Den Heerd der Secretion haben wir vielmehr in den Epidermispapillen zu suchen.[2]) Diese sind ziemlich kurz und kegel-

[1]) Hanstein: Bot. Zeitg. 1868 pag. 774, 775.

[2]) Martinet (l. c. pag. 215) hat die Papillen bei der Untersuchung des Nectariums nicht gefunden: „La partie terminale de l'éperon du *Tropaeolum maius* est tapissée intérieurement d'une couche épaisse de tissu sécréteur. La structure a la plus grande analogie avec celle des glandes dont je viens de parler (l. c. *Ranunculus, Nigella*). Il s'étend de la pointe de l'éperon vers sa base, sur une longueur de plus d'un centimètre."

förmig, an der Spitze etwas abgestumpft und unterhalb der Abstumpfung ganz wenig eingeschnürt (p Fig. 13, 14; Fig. 15, 16). Sie sind mit einer derben Wand (w Fig. 16) bedeckt, deren äusserste Schicht (c') mit Jod-Jodkalium und Chlorzinkjod dieselben Reactionen gibt, wie die Cuticula der benachbarten Epidermiszellen. An ihrer Spitze sind die Papillen auf der Oberfläche mit erhöhten, etwas hin und her gebogenen Längsstreifen (r Fig. 15) versehen, zwischen welchen stärker lichtbrechende Streifen bemerkbar werden. Zur Zeit der Secretion bemerkt man an der Papillenspitze eine Bildung, die der bei *Abutilon* beschriebenen nicht unähnlich ist. Zwischen der äusseren (w Fig. 16) und inneren (w') Partie bildet sich durch Verschleimung ein eingeschlossenes Bläschen (s), dessen Inhalt mit Chlorzinkjod ungefärbt bleibt, mit Anilin eine fleischrothe Färbung annimmt. Wie der hier eingeschlossene Schleim nach aussen dringt, liess sich nicht direct beobachten: eine Zerreissung der Wandpartie findet nicht statt, es dürfte also wohl angenommen werden, dass er sich in den Zwischenräumen der Cuticalarleisten (r) einen Weg nach aussen bahnt (wahrscheinlich durch Diffusion).

Entwicklungsgeschichte des Nectariums von *Tropaeolum maius.*

Bei dieser Pflanze mögen einige Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte des Nectariums hier Platz finden, da dieselben uns lehren werden, welchen Ursprung der Nectar hat und welche Stoffe bei seiner Bildung betheiligt sind.

Der Kelchsporn wächst erst verhältnissmässig spät aus; an Blüthen, die bereits die Länge von fünf und mehr Millimeter erreicht haben, lässt sich äusserlich noch keine Spur jenes Gebildes erkennen. Später zeigt sich hier eine kleine Erhöhung, welche aber bald die im ausgewachsenen Zustande vorhandene Form annähernd annimmt.

Ich übergehe hier jene ersten Stadien, in denen das Gewebe des gesammten Organes, die Epidermis, Gefässstränge u. s. f. aus dem Urgewebe angelegt werden; in diesen Entwicklungsstufen ist das Nectarium noch nicht differenzirt, so dass die Betrachtung derselben nicht in unser Gebiet hineingehört.

Ist der Sporn bis zu einer Länge von etwa 1—2 mm. ausgewachsen, so ist die Gestalt seines Querschnittes von der des ausgewachsenen Organes wenig verschieden. Die Epidermis-

zellen der äusseren Peripherie sind bereits etwas cuticularisirt, einzelne derselben sind im Begriff zu ein- oder mehrzelligen Trichomen auszuwachsen, alle sind mit vielem, klumpenförmigen Protoplasma und darin eingebetteten Zellkernen versehen. In den Fibrovasalien ist die Differenzirung in Gefäss- und Cambiformzellen bereits vor sich gegangen. Die ersteren liegen einzeln in den letzteren zerstreut. Die Cambiformzellen, in reger Theilung begriffen, sind noch klein, die peripherischen mit vielem, stark eiweisshaltigen Plasma erfüllt. Das Grundgewebe besitzt jetzt noch den Character des Meristems (im Sinne Nägeli's); die Zellen desselben sind dünnwandig und schliessen eckig aneinander, während sie, wie wir sahen, später rundlich werden und Intercellularräume zwischen sich lassen. Junge, geradlinige Theilungswände sind in diesem Gewebe häufig zu bemerken. Von einer Sonderung von Grundgewebe und Nectariumsgewebe kann jetzt noch keine Rede sein: alle Zellen gleichen sich sowohl in der Form, als auch bezüglich ihres Inhaltes. Der letztere ist nämlich überall ein wahres Protoplasma, welches alle Zellen dicht erfüllt und welches mit Jod-Jodkalium, Chlorzinkjod und Salpetersäure mit Ammoniak die charakteristischen Reactionen gibt. Zellkerne sind wegen der Massigkeit des Protoplasmas ohne Weiteres nicht zu sehen, sie können aber durch Einwirkung von Essigsäure als regelmässiger Bestandtheil dieser jungen Zellen nachgewiesen werden. Man beachte hier, dass Jod auch nicht die geringste Menge von Stärke nachweist. Die Epidermis in der inneren Höhlung des Spornes ist gleichfalls noch wenig differenzirt. Sie wird gebildet von zartwandigen, etwa rechtwinkligen Zellen mit gebogener Aussenwand. Diese letztere, gleichfalls noch zart, bleibt bei Jodeinwirkung vollkommen ungefärbt, ein Zeichen, dass noch keine Cuticularisirung eingetreten ist. In gewissen ziemlich schwankenden Abständen machen sich einzelne Epidermiszellen bemerkbar, welche die andern an Grösse etwas übertreffen und beträchtlich mehr Inhaltsstoffe aufgespeichert haben: diese sind es, die später zu den Secretionspapillen auswachsen.

In einem etwas späteren Stadium sind die histologischen Verhältnisse wenig geändert. Es tritt jetzt aber der bemerkenswerthe Vorgang ein, dass Stärke (als flüssiges Kohlehydrat) aus der Blüthe in das Sporngewebe wandert. Diese letztere ist durch das Hauptcharacteristicum der transitorischen Stärke, durch beträchtliche Kleinkörnigkeit, ausgezeichnet. Die

Einwanderung der Stärke geschieht hauptsächlich an der Ober- und Unterseite des Kelchspornes, während die seitlichen Gegenden dieses Gebildes vorerst noch davon verschont bleiben. Die Zellen, durch welche die Stärkeinwanderung stattfindet, sind die unter der äusseren Spornepidermis gelagerte Subepidermidalschicht und die die Gefässtränge umgebenden Zellencomplexe, doch werden bald auch die anderen Zellgruppen davon in Mitleidenschaft gezogen. Wie weit nun jeweilig diese Stärkeeinlagerung Platz gegriffen hat, lässt sich mit Leichtigkeit constatiren, wenn man einen jungen Sporn in dem betreffenden Stadium vollständig im Querschnitte auflöst und dieselben der Reihe nach unter Zusatz von Jod-Jodkaliumlösung studirt. Man bemerkt alsdann, wie die Stärkeeinlagerung succesive nach der Spornspitze vorrückt, hier am schwächsten, an der Basis des Gebildes am stärksten ist.

Bei zunehmendem Alter beobachtet man ein immer beträchtlicheres Auftreten der Stärke im Parenchym, und zwar wird zunächst der peripherische Theil desselben mit jenem Stoffe erfüllt, während die inneren Gewebetheile, welche in älteren Stadien das Nectariumparenchym darstellen, erst später Stärkekörnchen in ihrem Innern erscheinen lassen.

Jetzt sind auch einige weitere Differenzirungen des Gewebekörpers eingetreten. Die äussere Spornepidermis besitzt nun dickere, bei Einwirkung von Chlorzinkjod auf Cellulose reagirende Wände, welche von einer bei gleicher Reaction gebräunten, auf ihrer Oberfläche längsgestreiften Cuticula bedeckt ist. Die Zellwände des ganzen Gewebekörpers reagiren auf Zellstoff, doch wird die Reaction nach innen zu immer schwächer. Die Epidermis der inneren Höhlung des Spornes zeigt erst jetzt die ersten, schwachen Spuren beginnender Cuticula-Bildung.

In noch späteren Stadien der Entwicklung hat sich die Stärke in einer derartigen Mächtigkeit im ganzen Grund- wie Nectariumparenchym angehäuft, dass alsdann ein Querschnitt unter Jodreaction fast schwarz erscheint, mit Ausnahme der inneren und äusseren Epidermis und der Fibrovasalien, welche Theile niemals Stärke enthalten. Die Stärkeansammlung ist so massenhaft, dass beim Präpariren des Schnittes die Zusatzflüssigkeit vollständig mit Stärkekörnchen erfüllt wird. In diesem Stadium ist also auch das Gewebe des Nectariums dicht mit fester Stärke erfüllt.

Zu dieser Zeit erscheinen auf der Oberfläche des Nectariums die Schleim-absondernden Trichome. Die vorhin erwähnten, inhaltsreichen Epidermiszellen wachsen zunächst zu kleinen, stumpf kegelförmigen Emergenzen aus, die, wie die innere Cuticula, auf ihrer Oberfläche längsstreifig sind und unter Jod- oder Chlorzinkjod-Einwirkung dieselben Reactionen zeigen, wie die Cuticula der umgebenden Epidermiszellen. Diese Epidermiszellen bedecken sich nämlich wie die äusseren beim Auswachsen der Papillen mit einer dicken, längsstreifigen Cuticula, die wir bereits bei dem fertigen Gebilde besprochen haben. Binnen kurzer Zeit erreichen die Papillen ihre spätere Grösse und sehr frühe erscheint an ihrer Spitze das erwähnte Schleimbläschen. Die eigentlichen Wände der inneren Epidermisschicht reagiren nun auch sehr deutlich auf Zellstoff.

Im Verlauf des fortgesetzten Wachsthums lässt sich alsdann eine allmählige Abnahme der in das Gewebe eingelagerten Stärke wahrnehmen. Zuerst nämlich verschwindet dieselbe in dem Theile des parenchymatösen Gewebes, welcher nicht Nectariumgewebe ist. Der protoplasmatische Inhalt der Zellen dieses Gewebtheiles ist gleichfalls sehr decimirt worden, er besteht jetzt einzig und allein aus einem ziemlich durchsichtigen, wenig gefärbten, wässerigen Protoplasma. Zu dieser Zeit findet sich die Stärkeablagerung vorzüglich in dem Nectariumgewebe und in den um die Fibrovasalstränge herumliegenden Parenchymzellen. Aber auch hier ist das Verbleiben der Stärke nicht von längerer Dauer. Wenn nämlich das Nectarium etwa ausgewachsen ist, verschwindet dieselbe nach und nach, und zwar in den der Oberfläche des Nectariums zunächst gelegenen Zellen zuerst, im Innern des Nectariums zuletzt. An ihrer Stelle tritt alsdann das hoch goldgelbe Metaplasma auf, welches nicht mehr auf Stärke reagirt. Seinerseits verschwindet dieses Metaplasma nach und nach erst dann, wenn die Blüthe altert und die Secretion von Nectar längere Zeit stattgefunden hat.

Soweit das, was sich durch directe Beobachtung feststellen lässt. Die Erscheinung, dass unter gleichzeitigem Verschwinden der transitorischen Stärke das für die Nectarien typische Metaplasma sich bildet, ist von Wichtigkeit. Metaplasma ist nach Hanstein's eigenem Ausspruche: „Protoplasma mit darin eingebetteten, noch ungestalteten Bildstoffen, die zuerst das Material zu Zellwand und Zellinhalt ausmachen und später als im Zellraum aufgehäufte assimilirte Stoffe verschiedener

Art (Amyloïdstoffe, Eiweiss etc.), vom Protoplasma mehr oder weniger unterscheidbar zu allerlei Verwendungen bestimmt sind und unter dem Einfluss des Protoplasma umgebildet werden."[1])

Fassen wir die im Vorstehenden beschriebenen Erscheinungen kurz zusammen, so ergibt sich für *Tropaeolum maius* der Vorgang der Nectarbildung in seinen verschiedenen Stadien folgendermassen:

1. Die meristematischen Zellen des Nectariums enthalten ursprünglich wahres Protoplasma, aus dem zunächst das Wandmaterial für neue Zellen beim Zelltheilungsprocess sich abscheidet. Es braucht wohl nicht besonders hinzugefügt zu werden, dass dieses Protoplasma flüssige Kohlehydrate, „Zellstoffbildner" enthält, die ihren Ursprung der transitorischen Stärke entfernterer Theile der Pflanze verdanken, und aus denen die Zellwände entstehen. Das Protoplasma ist von dem im übrigen Spornmeristem nicht verschieden.

2. Später findet die Einwanderung eines flüssigen Kohlehydrates aus der Blüthe sowohl in das Nectarium- als auch das Sporngewebe statt.

3. Diese Substanz wird hier als fester, ruhender Reservestoff (transitorische Stärke) aufgespeichert, um später zur schnellen und ergiebigen Darstellung von Nectar verwendet werden zu können. Die Ablagerung der Stärke, also auch wohl die sub 2 genannte Einwanderung ist zuerst an gewisse Partien des Sporngewebes gebunden, später füllt sie dasselbe mit Ausnahme der Epidermis und der Fibrovasalien an.

4. Beim Aufblühen der Blüthe, zum grossen Theil auch schon vorher wird diese Stärke regressiv in ein flüssiges Kohlehydrat umgewandelt, welcher Vorgang nach und nach in allen Zellen stattfindet. Es beginnt das Schwinden der Stärke im Spornparenchym, dann findet es in den oberflächlichen Zellschichten des Nectariums selbst statt, schliesslich in den tieferen Schichten desselben.

5. Dieser nun entstandene Amyloïdstoff mengt sich mit dem in den Nectariumzellen vorhandenen Plasma und bildet das hochgelbe Metaplasma. Ob dieses Kohlehydrat in dem Metaplasma mit der Stickstoffsubstanz nur ein mechanisches Gemenge oder eine physikalische Mischung bildet, ist schwer zu constatiren, vielleicht dürfte das erstere aus dem Umstande

---

[1]) Hanstein: l. c. pag. 710, Note.

folgern, dass beide Stoffe leicht wieder von einander getrennt werden können. Mit Anilintinctur nimmt nämlich das Metaplasma eine purpurne Farbe an. Diese Färbung resultirt aus der scharlachrothen Reaction des Amyloïd und aus der blauen des Proteïns. Bringt man nun solche, mit Anilin gefärbte, dünne Schnitte in verdünntes Glycerin, so diffundirt nach einiger Zeit das flüssige Amyloïd in diese Zusatzflüssigkeit, während der blaugefärbte Proteïnstoff allein zurückbleibt.

6. Gewisse Bestandtheile des Metaplasmas, hauptsächlich die stickstofffreien, dringen bei der Nectar-Absonderung auf dem Wege der Diffusion durch das Nectariumgewebe in die Schleimpapillen, lagern sich in die später verschleimende Wand ein und werden in der oben beschriebenen Weise als Nectar secernirt.

(Fortsetzung folgt.)

Agrostologische Mittheilungen

von

Prof. E. Hackel.

2. Ueber die Gattung *Triniusa* Steud.

In der Synopsis plantarum Gramineārum von Steudel findet sich p. 328 eine Gattung *Triniusa* aufgestellt, von welcher zwei Arten beschrieben werden: *T. Danthoniae* und *T. flavescens*. Erstere wird in Persien und am Caucasus, letztere in Sicilien wachsend angegeben. Da von lezterer weder in den italienischen Floren, noch in Nyman's Sylloge eine Erwähnung gethan wird, so reizte mich diess zur näheren Untersuchung, die ich auch auf die erstgenannte Art ausdehnte, und deren Resultat ich hiemit wiedergebe.

Die beiden Arten der Steudel'schen Gattung *Triniusa* sind auf schon früher beschriebene *Bromus*-Arten gegründet, und zwar auf den *Br. Danthoniae* Trin. in Mey. Verz. 24 und auf den *Br. flavescens* Tausch in Flora 1837 p. 124. Sehen wir nun zu, was Steudel veranlasste, diese beiden von den übrigen *Bromus*-Arten zu trennen und zu einer eigenen Gattung zu erheben. Der Vergleich der Gattungs-Diagnosen von *Triniusa* und *Bromus* lehrt uns, dass ersterer eine Palea inferior apice hyalino 4-dentata infra apicem triaristata, aristis (media longiore) valvulae longitudine zugeschrieben wird, während sie bei *Bromus* einfach als aristata, apici saepe ad originem aristae

— erectae v. recurvae — fissa bezeichnet wird. Ferner heisst es bei *Triniusa*: Stylus brevissimus ex apice ovarii elongati teretiusculi piloso, bei *Bromus:* ovar. apice pilosum in latere anteriore supra medium emittens stylos brevissimos.

Bromus Danthoniae Trin. ist eine wohlbekannte Pflanze; ich besitze sie von 2 Standorten, aus Persien (leg. Kotschy) und vom Yemourdaba-Dagh bei Ermenek in Cilicien (leg. Péronin, determ. Boissier). In der That zeigt die Deckspelze dieser Pflanze drei Grannen, etwa im oberen Viertel des Rückens eingefügt: eine mittlere, stärkere und zwei seitliche, etwas kürzere und schwächere. Vom Ursprungspunkte der Grannen ziehen starke Nerven bis hinab in die Basis der Spelze, während oberhalb des genannten Punktes keine Spur eines Gefässbündels sichtbar bleibt. Wohl aber wird die Spelze noch von zwei den Rändern genäherten Nerven durchzogen, welche von der Basis bis nahe zur Spitze verlaufen. Letztere ist nicht regelmässig gezähnelt, wenngleich 4 Zähnchen, wie Steudel angibt, häufig vorkommen.

Allein die eben beschriebenen Eigenthümlichkeiten finden sich keineswegs an allen Blüthen eines und desselben Aehrchens. Schon in der Art-Diagnose bei Steudel ist bemerkt, dass die unterste Deckspelze jedes Aehrchens nur Eine Granne hat. Und so verhält es sich in der That bei den persischen Exemplaren, die nebenbei gesagt eine Zwergform vorstellen, da sie meist nur 1—3 Aehrchen tragen, vielleicht eine Folge des hochalpinen Standortes. An der untersten Deckspelze des Aehrchens biegt nur der Mittelnerv in eine Granne aus; die beiden Seitennerven zu jeder Seite desselben erreichen die Spitze der Spelze. Die Granne ist zur Fruchtzeit stark gedreht und zurückgekrümmt. Es fiel mir sofort bei der ersten Untersuchung auf, dass eine solche eingrannige Spelze die grösste Aehnlichkeit mit jener von *Bromus macrostachys* Dsf. habe, ja ich vermochte sie, nebeneinander gelegt, nur durch die etwas bedeutendere Grösse der letzteren zu unterscheiden.

Weit interessantere Resultate lieferte aber die Untersuchung meines cilicischen Exemplares, und es sei mir der Wichtigkeit derselben halber gestattet, jenes Exemplar etwas genauer zu beschreiben. Es besteht aus drei Individuen, kleine Rasen von 4, 5 und 7 Halmen vorstellend, deren längste 8, 10 und 16 cm. messen und Rispen von der verschiedenartigsten Verzweigung von 2—3 Aehrchen an einer bis zu 14 derselben an der grössten 7 cm. messenden, tragen. Die Aehrchen messen 17—26 mm.

Betrachten wir zunächst die beiden kleineren Individuen, so finden wir etwa an der Hälfte ihrer Aehrchen ganz denselben Charakter der Deckspelzen mit 3 Grannen wieder, wie ihn die persischen Exemplare zeigen, nur mit dem Unterschiede, dass nicht bloss die unterste Deckspelze jedes Aehrchens, sondern die 2—3 untersten nur eingrannig sind. Die übrigen Aehrchen enthalten jedoch durchaus eingrannige Spelzen mit Ausnahme der obersten in einigen derselben, welche Uebergangsformen zeigen, d. h. eine mittlere, starke etwa 12 mm. lange Granne und zwei seitliche, sehr schwache, 2—4 mm. lange. Das grösste der 3 Individuen endlich zeigt nur an einer kleinen Anzahl (12 von 62) von Aehrchen, die 3 Grannen, und zwar nur an den obersten Spelzen, sowie nur in Uebergangsformen von kaum vortretenden Spitzchen bis zu 4 mm. langen Seitengrannen. Somit können wir an allen 3 Individuen zusammen eine vollständige Stufenleiter der Ausbildung der Seitengrannen zusammenstellen, von solchen, welche $^2/_3$ der Länge der Mittelgranne erreichen bis zu solchen herab, die auf blosse Spitzchen reduzirt sind, welche endlich vollkommen schwinden, so dass bei dem grössten Individuum 80% der Aehrchen keine Spur der Seitengrannen zeigen. Diese ganz eingrannigen Aehrchen des cilicischen Exemplars sind nun bis in's kleinste Detail (auch was die Dimensionen der Spelzen betrifft) mit jenen von *Bromus macrostachys* Dsf. identisch, und ebenso stimmt der Bau der grösseren Rispen, die Länge der Aehrchenstiele, sowie endlich der ganze Habitus wenigstens des grössten Individuums so vollkommen mit dieser Art überein, dass Niemand im Stande wäre, es davon zu unterscheiden, umsomehr als man nur mit Hülfe der Loupe im Stande ist, die wenigen Aehrchen aufzufinden, welche 3grannige Spelzen zeigen.

Da nun von diesem Exemplare eine ununterbrochene Stufenleiter von Formen bis herab zu jener persischen Zwergform mit fast durchgehends 3grannigen Spelzen existirt, so bin ich nicht im Stande, irgendwo eine Grenze zwischen *Bromus macrostachys* Dsf. und *B. Danthoniae* Trin. zu ziehen, und kann letzteren nur als eine merkwürdige Varietät *(triaristata)* des ersteren betrachten, die auf den Gebirgen des Orients entstanden ist, ohne jedoch, wie die cilicischen Exemplare beweisen, ihre Eigenthümlichkeit bereits fixirt zu haben.

Eine Durchmusterung der im Herbar des k. Hof-Museums in Wien vorhandenen Exemplare lieferte mir weitere Belege für

meine Ansicht; die Exemplare, welche Balansa bei Cesarea, sowie jene, welche Kotschy bei Derbent nächst Teheran sammelte, zeigen wiederum alle Zwischenstufen von durchaus eingrannigen Spelzen, ja ganzen derartigen Rispen, durch solche mit untermischten 3 grannigen zu solchen mit fast durchaus 3 grannigen. Von besonderem Interesse waren mir Exemplare von Haussknecht bei Balkis am Euphrat gesammmelt; darunter befanden sich: 1 Rispe mit ausschliesslich eingrannigen, dann mehrere Rispen mit vorwiegend 3 grannigen und endlich eine mit untermischten fünfgrannigen Spelzen, wo nämlich auch die beiden äussersten Seitennerven in freie, unter der Spitze vortretende Grannen endigten. Man sieht, welcher Variabilität die Grannenbildung hier fähig ist.

In dem genannten Herbar befindet sich aber auch ein als *Bromus Danthoniae* bestimmtes Exemplar aus dem Herb. Griffith Nro. 6684, nach der undeutlichen Angabe des Zettels vielleicht auf einer der Comoren gesammelt, welches gar nicht zu dieser Art, resp. zu *B. macrostachys* gehört, sondern durch seine kleinen fast gerade-begrannten Aehrchen auf kurzen Stielen etwa dem *Brom. mollis* v. *glabratus* entspricht, von dem es sich freilich durch die an dem stumpfen Winkel des Randes etwas geöhrelte Deckspelze (eine Bildung, die an *Br. arduennensis* erinnert, aber viel schwächer, als bei diesem auftritt) unterscheidet. An diesem *Bromus* trifft man nun gleichfalls sowohl Rispen mit durchaus eingrannigen Spelzen, als auch solche mit vorwiegend dreigrannigen, woraus hervorgeht, dass nicht allein der *Br. macrostachys* die Fähigkeit hat, mehrgrannig aufzutreten, sondern auch eine andere, dem *Bromus mollis* nahestehende, wahrscheinlich noch unbeschriebene Art.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich nun die Unmöglichkeit, die Anzahl der Grannen zur generischen Trennung solcher *Bromus*-Arten von den übrigen zu verwerthen, da dieses Merkmal nicht einmal zur specifischen Trennung hinreicht; es frägt sich nur noch, was es für eine Bewandtniss mit dem zweiten, von Steudel als Gattungscharakter aufgeführten Merkmale, nämlich der Bildung der Griffel und Narben habe. Steudel's Angabe, dass bei *Bromus Danthoniae* nur Ein sehr kurzer Griffel (von den Narben ist nichts gesagt) auf der Spitze des Ovariums sitze, beruht aber offenbar auf fehlerhafter Beobachtung; meine Exemplare aus Cilicien, welche zum Theile noch blühend gesammelt wurden, zeigen ganz wie bei *Bromus* auf der Vorder-

seite des Fruchtknotens zwei Narben unterhalb der Spitze inserirt, und zwar wie ich besonders hervorhebe, zeigen diess auch die Blüthen mit ausgeprägt 3 grannigen Spelzen. Nach dem Verblühen ist der Sachverhalt schwer mehr zu sehen, indem dann die verwelkten und untereinander verwickelten Narben einen Schopf an der Spitze des Fruchtknotens bilden, der Steudel irregeführt haben kann. Meine persischen Exemplare stehen in Frucht; diese selbst ist mit jener des *Bromus macrostachys* vollständig identisch.

Aus dem oben geführten Nachweise geht auch die Unmöglichkeit hervor, den *Bromus Danthoniae* zur Gattung *Boissiera* zu stellen, wie diess Al. Braun[1]) gethan hat. Letztere wird von den Agrostographen der Gruppe der *Pappophoreen* zugezählt, unter welcher man alle typisch mehrgrannigen Genera zu vereinigen pflegt. Ich werde an einem anderen Orte demnächst nachzuweisen versuchen, dass diese Gruppe eine unnatürliche sei und Gattungen von verschiedenartiger Verwandtschaft umfasst, wobei auch die morphologische Bedeutung solcher Seitengrannen sowie ihre biologische Rolle erörtert werden soll. Hier möchte ich nur noch erinnern, dass unsere *Sesleria*-Arten eine ähnliche Stufenleiter in der Ausbildung seitlicher Grannen aufzuweisen haben, wie der *Bromus macrostachys* var. *triaristatus*.

Was die zweite Art der Steudel'schen Gattung *Triniusa* betrifft, so kann ich mich darüber kürzer fassen. Steudel hat sie offenbar nie geschen, sondern nur auf Grund der Beschreibung des *Bromus flavescens* Tausch zu seiner Gattung gezogen. In dieser Beschreibung wird nämlich die Deckspelze (gluma corollina exterior) triaristata genannt. Aber hinter dem Worte triaristata steht: uti in nonnulis *Avenae* speciebus (*Trisetum* Aut.) d. h. also: die Deckspelze hat eine rückenständige Granne und jenseits der Insertion derselben setzt sie sich in 2 borstliche grannenähnliche Zipfel fort, wie es bei vielen *Trisetum*-Arten der Fall ist, ohne dass man berechtigt wäre, solche Zipfel als wirkliche Grannen anzusprechen. Nun zeigt aber in der That einer der bekannten *Bromus*-Arten Siciliens dieses Merkmal sehr deutlich ausgeprägt, nämlich der *Br. fasciculatus* Presl, und da auch die übrige, recht ausführliche Beschreibung bei Tausch l. c. auf diese Art passt, so unterliegt es für mich (obwohl ich

---

[1]) In Index sem. hort. Berolin, 1857 p. 3, wie mir Herr Dr. P. Ascherson freundlichst mittheilte.

die Exemplare Tausch's nicht gesehen habe) keinem Zweifel, dass dieser Autor den schon vor ihm von Presl beschriebenen *Br. fasciculatus* noch einmal als neue Art beschrieben hat, und dass somit auch *Triniusa flavescens* Steud. ein Synonym dazu sei.

Da somit keine der beiden Arten der Gattung *Triniusa* haltbar ist, so ist diese Gattung selbst aufzulassen.

Mittheilungen über Cyperaceen.

Von O. Böckeler.

1. *Acoridium* Nees ab Esenb., ein verkanntes Cyperaceen-Genus.

Nees von Esenbeck stellte die Pflanze, welcher er den genannten Namen beilegte, fragweise zu den *Philydreen* (s. Endlicher, Mant. altera Gen. pl. p. 59), obwohl dieselbe schon in ihrem Aeusseren den typischen Zuständen der *Cyperaceen* und zwar den einfachsten legalen Structurverhältnissen derselben vollständig entspricht. Ebenso unverständlich, wie dieses Nichterkennen, ist die Täuschung, welcher derselbe verfiel in Betreff der Beschaffenheit der wesentlichsten Theile der Pflanze. So wähnte er u. a. in der deutlich ausgeprägten, hier möglichst einfach construirten Karyopse eine „*capsula globosa trivalvis* . . ." und in dieser „*semina numerosiss. scobiformia!*" zu sehen.

Sowohl Hr. Prof. Ascherson, der mir die Pflanze zur Begutachtung schickte, wie auch Prof. Caruel in Pisa, der dieselbe als fragliche *Philydree* zur Ansicht erhielt, erkannten alsbald den Esenbeck'schen Irrthum, und hat der letztere auch bereits, wie Prof. Ascherson brieflich bemerkte, eine Berichtigung desselben veröffentlicht.

Acoridium, zur *Tribus* der *Scirpeen* gehörig, weicht sowohl von *Heleocharis* wie von *Scirpus* in deren Mitte dasselbe zu stellen sein wird, durch die Art der Stellung der Deckschuppen, wie durch die Beschaffenheit der zur Zeit der Fruchtreife sehr verlängerten Aehrchenaxe in so entschiedener Weise ab, dass eine selbständige generische Stellung der Pflanze schon dadurch gerechtfertigt erscheint.

Acoridium N. ab E.

Spicula singula lateralis bracteata tenerrima pedicellata cylindracea multiflora. Squamae biseriales conformes imbricatae convexae. Spiculae rhachis tardius valde elongata fere setacea leviter flexuosa compresso-quadrangula alternatim den-

tata. Caryopsis nucacea fragilis compresso-biconvexa marginata cum styli (haud dubie bifidi) basi bulbosa inarticulata coronata. Stamina . . . Perigonium nullum. — Culmi fasciculati basi vaginati aphylli, primum recti, denique valde elongati incurvi.

Genus *Scirpum* inter et *Heleocharidem* locandum.

Acoridium N. ab E. in Steud. Syn. Cyperac. p. 314 excl. charact. generico. — Endlich. l. s. c.

A. tenellum N. ab E.

Saturate viride; caespitosum; rhizom. abbreviato, fibrillis validis pallidis; culmis filiformibus quadrangulis striatis 4—12 poll. altis, non raro sterilibus; vaginis alternis membranaceis angustis clausis subtiliter multinerviis flavidis brunneo-punctulatis, ore lanceolato-productis acutis; spicula pallide testacea 3 lin. circ. long.; rhachi fructifera $1^1/_2$—$1^3/_4$ poll. longa; bractea culmumexacte continuante eoque perfecte simili stricte erecta sesqui-pollicem circ. longa; squamis perminutis pellucido-membranaceis adpressis suborbiculatis rotundato-obtusis ima basi cuneato-angustatis, superne margine obsolete denticulatis (non raro omnibus vacuis); caryopsibus (an semper?) binatis longe persistentibus ovali-oblongis obtusis 2 lin. long. testaceisnitidulis, tuberculo stylino brunneo.

A. tenellum N. ab E. l. s. c. (Vidi in hb. R. Berolin.)

Manila. — Leg. Meyen.

---

2. Die von B. Balansa in Paraguay gesammelten *Cyperaceen.*

Neben zwei *Scirpeen*, welche ich nicht verzeichnet gefunden habe, mögen auch die übrigen wenigen in der von Balansa in Paraguay veranstalteten Pflanzensammlung enthaltenen *Cyperaceen* hier eine Verzeichnnng finden, obgleich dieselben zu den namentlich im wärmeren Amerika mehr verbreiteten zählen, und sämmtlich als Bewohner des nahe gelegenen Brasilien bekannt sind.

1. *Heleocharis Balansaiana* Bcklr. n. sp.

Laete viridis; rhizom. parum elongato descendente superne ramoso, fibrillis validis pallidis; culmis copiosis dense caespitosis erectis 7—4 poll. alt. validulis ($^1/_2$ lin. fere diam.) ad apicem usque satis compressis striatis punctulisque minutiss. coloratis conspersis; vagina superiore angusta tenui-membranacea viridula ex ore subrecte truncato breviter lanceolato-producta; spicula cylindraceo-oblonga v. ovali obtusa tereti multi- ac densi-flora 3—$2^1/_2$ lin. longa; squamis spiraliter dense dispositis ovalibus rotundato-obtusis (haud emarginatis) margine lato tenuiss. membranaceo albido circumdatis, lateribus sanguineis, carina angusta prominente pallida; squama infima orbiculato-ovata, dorso viridi; caryopsi (nondum perfecte matura) minutiss. squamae partem tertiam vix superante subvitrea depresso-obovata ima basi attenuata, triangula, angulis costuliformibus, latere interiore latiore, obsoletiss. cancellata pallida nitidula; styli bulbo grandiusculo depresso-triangulo, vertice truncato, ferruginescenti-

stramineo; stylo exserto latiusculo profunde trifido. — Perigonium nullum. — Species *H. emarginatae* Kl. proxime affinis. — B. Balansa, Pl. du Paraguay, no. 438. (Vidi in hb. Reg. Berol.)

Ad ripas flum. Paraguay.

2. *Heleocharis nodulosa* Schult.

Variatio rhizomate brevissimo. Coll. no. 434. Paraguari.

Var. tenuis; rhizom. breviss. culmis tenuibus haud nodosis, spicula tenuiore oblongo-cylindrica acuta. — Coll. no. 434. Paraguari.

3. *Scirpus (Oncostylis) setifolius* Bcklr. n. sp.

Planta gracilis caespitosa amoene pallide viridis perfecte glabra. Radicis fibrillis longis rigidis; culmis numerosis stricte erectis filiformibus setaceisque pedem circ. altis rigidis laevibus obtuse quadrangulis faciebus duobus sulcatis, basi multifoliatis; foliis erectis setaceis 12—8 poll. longis superne flexuosis, breviter acuminatis canaliculatis margine denticulatis; vaginis confertis ferrugineis ore nudis; capitulo pallide ferrugineo hemisphaerico v. subgloboso compacto polystachyo 4—5 lin. diam. bracteis interjectis pluribus capillaribus; involucro subhexaphyllo, foliolis e basi membranacea rufa nuda oblongo-lanceolata capillaribus, infimis capitulum longe superantibus; spiculis numerosis densiss. confertis leviter compressis (primo oblongis acutis) $1^3/_4$—2 lin. long. 6—4 floris; squamis trifariis rigidis patentibus anguste oblongo-lanceolatis acuminato-mucronatis adpresso-hirtellis, carina obsolete trinerviis, pallidis lateribus sanguineo-pictis; ovario obovato triangulo, tuberculo subrotundo terminato; stylo exserto ferrugineo breviuscule trifido; filamentis subtilibus, antheris lineari-oblongis compressis. — Ex affin. *S. filamentosi* Vhl. — Coll. no. 477a. (Vidi in hb. R. Berol.)

Paraguari.

4. *Scirpus (Oncostyl.) capillaris* L.

Coll. no. 425a et no. 426a.

5. *Rhynchospora nervosa* Bcklr. *Dichromena* — Vhl.

Coll. no. 473.

6. *Rhynchospora globosa* R. et S.

Coll. no. 471.

7. *Rhynchospora glauca* Vhl.

Coll. no. 452.

8. *Scleria hirtella* Sw.

Coll. no. 448a.

Mit einer Beilage: „Illustrirtes Preisverzeichniss botanischer Apparate, Werke etc. von Friedr. Ganzenmüller in Nürnberg."

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 11. **Regensburg, 11. April** **1879.**

Inhalt. J. Müller: Lichenologische Beiträge. — E. Hackel: Agrostologische Mittheilungen. — Die Objektivsysteme für homogene Immersion von Carl Zeiss.

Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

VIII.

(Fortsetzung von Flora 1878 p. 492.)

92. *Leptogium Puiggarii* Müll. Arg. Simile omnino *L. tremelloidi* Fr. gracili, sed differt thallo subtus anguste cyphelloideo-urceolato-impresso, in fundo cavitatum nigrescente, apotheciis copiosis multo minoribus (ut in *Synecholasto nigrescente)*, non ultra $^3/_4$ mm. latis, saepius minoribus, fere ab origine planis, margine sublivido (integro v. subintegro), et sporis demum minoribus, 18 μ longis, 6—8 μ latis, 4-locularibus, loculo uno alterove mediorum longitrorsum diviso. — Species elegantula, quoad colorem quasi medium tenens inter *L. tremelloides* et *L. azureum*. Thallus superficie ut in *L. tremelloide*. Gonidia breviuscule moniliformiter concatenata, cortex ut in specie comparata „cellulosus.“ Apotheciorum minutie et margine multo tenuiore vix nisi in valde juvenilibus prominente et cum thallo concolore statim discernitur. — Juxta *L. punctulatum* Nyl. (in Fourn. Miss. scientif. au Mexique p. 1) inserendum est. — In Brasiliae meridionalis regione montana ad Apiahy legit cl. et egreg. J. J. Puiggari qui sub n. 145 mecum communicavit.

93. *Synechoblastus implicatus* Müll. Arg. — *Collema implicatum* Nyl. Prodr. Nov. Gran. 2 (8°) p. 2. — Eodem loco ab eodem lectus.

94. *Stereocaulon microcarpum* Müll. Arg. Podetia $1^1/_2$—3 cm. alta, stricta, superne breviter ramosa, tota longitudine rigide corticata, tomento destituta, cortex hinc inde undulato-rimulosus, phyllocladia undique nulla v. supra imam basin tantum pauca, simplicia v. dichotoma, cephalodia concoloria, plicato-rugosa, apothecia parva, hypothecium pallidum, sporae circ. 50 μ longae et 4 μ latae, 4-loculares. — Magnitudine cum *St. ramuloso* v. *minore* Nyl. subquadrans, ex podetiis strictis oligocladis tamen potius *Pilophorum robustum* Th. Fries Monogr. Stereoc. & Piloph. 4° t. 10. Fig. 3 simulat sed longe gracilior. Systema gonimiale sirosiphoideum visum. Habitu a proximo *St. ramuloso* valde differt, quocum caeterum multis convenit. — Ad saxa prope Apiahy in Brasiliae prov. S. Paul: Puiggari n. 151.

95. *Cladonia aggregata* Eschw. v. *straminea* Müll. Arg. Thallus nonnisi parte infima v. subbasilari podetiorum castaneo-rufescens, caeterum undique albido-stramineus (leptocladus, valde ramosus et crebre perforatus). — Habitat prope Greymouth Novae Zelandiae, unde mecum commun. cl. Dr. Ferd. v. Müller.

96. *Usnea straminea* Müll. Arg. Thallus erectiusculus v. demum valde elongatus et pendulus, albido-stramineus, rami primarii demum incrassati et articulati, teretes, laeves v. sublaeves, densiuscule subhorizontaliter fibrilloso-ramulosi, ramuli plus minusve pulveraceo-scabridi; apothecia parva, ciliata. — Colore stramineo, ramificatione et superficie *U. longissimae*, et ramis crassioribus articulatis facile recognoscenda forteque late distributa at nulli descriptarum conveniens. Apothecia in specimine Mauritiano visa non bene evoluta, parva, margine ciliis pro parte ramuliformibus (ut in *U. cladocarpa* Fée Ess. t. 3. Fig. 5) subhorizontaliter ramilligeris et simplicibus ornata sunt. Thallus 10—50 cm. longus, rami majores $1^1/_2$—3 mm. crassi. — Habitat ad arbores prope Nelson Novae Zelandiae (a cl. Dr. Ferd. v. Müller missa) et in insula Mauritii (cl. Robillard), ubi cum *U. trichodea* commixtim viget.

97. *Ramalina tenella* Müll. Arg. Thallus stramineus v. stramineo-albidus, 2—$2^1/_2$ cm. altus, dense subintricatim ramosus, laciniae compressae, haud canaliculatae, laeves v. subtilissime striolatae, parce foraminuloso-pertusae, pluries dichotome divisae, firmae, madefactae subpellucidae, inferne $^2/_3$—1 mm. latae v. ad ramificationes

nonnihil latiores, rami tenuiores, ultimi saepe confertim breviramulosi et ex albido subcaesio-soredielli. Apothecia ignota. Gonidia diametro 6—8 μ aequantia. — Proxima *R. minusculae* β *pollinariellae* Nyl., sed tenuior, minus hyalina, rami s. laciniae primariae inferne magis illas *R. rigidae* (minus applanato-compressae) in mentem revocant et longe angustiores et gonidia multo minora. *R. Peruviana* Ach. etiam quodammodo accedens longius distat. A *R. sorediantha* Nyl. jam laciniis neutiquam canaliculatis et aliter divisis et sorediis parvulis distat. — Habitat corticola prope Apiahy in Brasiliae prov. S. Paul: Puiggari n. 152.

98. *Sticta aurata* Ach. v. *laetevirens* Müll. Arg. Thallus pro specie mediocris v. parvulus, membranaceus, siccus virens, madefactus statim pulchre laete viridis (colorem *Peltideae aphthosae* assumens), subtus parce vestitus et pallidus, apothecia dorso subverruculoso-pulverulenta, juvenilia ore minutissime ciliolata, caeterum glabra. — Forma tenuitate thalli et praesertim colore status madefacti insignis est, at intus extusque caeterum quoad thallum, gonidia, sporas, accurate cum specie quadrat. Lobus alter dein ejusdem speciminis apice clare transitum in f. *genuinam* offert, est enim rosellus, et madefactus pro parte tantum colorem mutat. — Varietates analogae hujus speciei, sed thallo latissimo et cartilagineo-coriaceo praeditae, in Gallia occidentali observatae, jam ab accurato Delise (Stict. p. 51) descriptae fuerunt. — Habitat in Brasiliae prov. S. Paul prope Apiahy: Puiggari n. 123 b.

99. *Sticta coronata* Müll. Arg. Thallus late foliaceus, diametro circ. 12—14 cm. aequans, circ. usque ad medium radii late paucilobatus, lobi ambitu lati et obtusi, inciso-lobulati, lobuli abbreviati, breviter inciso-subdissecti, totus rigidulus, intus intense citrinoflavus, supra pallide cinereo-fuscescens v. nonnihil flavicans, undique valide scrobiculato-inaequalis, in rugis et ad margines lobulorum v. fere undique granulis copiosis cinereo-flavidis obsitus, subtus ochraceo-flavicans, minùte puberulus, gibberuli in pseudocyphellas pallide citrinas parvas convexas abeuntes, gonidia diametro circ. 15 μ aequantia; apothecia sparsa, copiosa, 1—2 mm. lata, fere ab initio margine profunde crenato lobulis numerosis dentiformibus albido-flavis subradiantibus coronata, discus junior pallide fuscus, mox nigricans, demum subconvexus; sporae in ascis 6—8, circ. 35 μ longae, 7 μ latae, fusiformes, utrinque acutae, mox rufo-fuscescentes. — Species haec medium tenet inter *S. orygmaeam* Ach., quacum apotheciis fere convenit,

et *S. Colensoi* Bab., quacum habitu et thallo insigniter granuloso-subsoredioso (fere ut in *S. granulata*) convenit, at apotheciis omnino distat. — Habitat ad Greymouth Novae Zelandiae (comm. ab ill. Dr. Ferd. v. Müller).

100. *Parmelia microsticta* Müll. Arg. Similis *P. rudectae*, thallus glaucus, scrobiculato-rugosus, hinc inde tamen omnino aequalis, supra punctulis sorediosis niveis prominulis exasperatus, margine nudus, subtus nigricans et breviter vellereo-hirtellus; apothecia 3—6 mm. lata v. etiam majora, juniora distincte podicellata, valde concava, margine integro connivente, extus densiuscule niveo-soredioso-punctato caeterum laevi, discus pallide fuscescens, madefactus subolivaceus; lamina hyalina, mollis, epithecium olivaceo-fuscescens, hypothecium tenue in strato gonidiorum sito, paraphyses valde conglutinatae, asci ambitu lati, breviusculi, 3—6-spori, sporae ovoideae v. ellipsoideae, 22—27 μ longae et 12—15 μ latae. — A proxima *P. rudecta* Ach. statim colore glauco thalli, apotheciis pallidis et dein sporis multo majoribus differt, caeterumque *P. leucopidi* Kremph. affinis at colore thalli et excipulo extus non striato-rugoso et sporis majoribus recedit. — Ad truncos *Citri Limonium* prope Apiahy Brasiliae crescit (Puiggari n. 125. c.).

101. *Lecanora rhodophthalma* Müll. Arg. Thallus tenuiter tartareus, obsolete rugulosus, albus, superficies ipsa laevis, hinc inde cephalodiis argillaceo-carneis polymorphis 1—4 mm. latis subinde radiatim subeffiguratis subplicatis adspersus; gonidia subglobosa diametro 7—9 μ aequantia, flavido-viridia, membrana cingente hinc inde minus distincta; apothecia sessilia, 1—2 mm. lata, gyalectoidea, margine crasso obtuso albo v. hinc inde juxta discum subcarneo cincta, margo persistenter prominens, discus intense roseo-carnus, disci carnosi superficies haud raro contractione glyphoïdeo-subrimulosus, lamina superne rosella, caeterum cum hypothecio hyalina, paraphyses capillares, asci cylindrici uniserialiter 8-spori, sporae simplices, rosello hyalinae, hyphematoideo-involucratae (superficie peculiariter asperulae), 14—19 μ longae, 8—12 μ latae, latius v. angustius ellipsoideae. — Species pulchra et insigniter distincta, apothecia praeter colorem disci similitudinem offerunt cum iis *Lecanorae parellae*. In vicinitate *Lecanorae blandae* Nyl. inserenda est. — Habitat terricola prope Greymouth Novae Zelandiae (comm. a cl. Ferd. v. Müller).

102. *Lecanora polytropa* v. *illusoria* Müll. Arg.; *Lecanora varia* v. *illusoria* Ach. Univ. p. 380; Th. Fries Scand. p. 261. Eadem

ac *L. polytropa* b. *acrustacea* Schaer. Enum. p. 81, sed apotheciis et thalli areolis (exiguis) lividis. — In monte Aetna in lava antiqua, cum *Lecanora polytropa* b. *acrustacea* (a cl. et am. Frey-Gessner commun.).

103. *Rinodina Romeana* Müll. Arg. Thallus depauperatus, minute verruculosus, albo-cinereus; apothecia $^1/_4$—$^3/_4$ mm. lata, adpresso-sessilia, plana, nigra, albido-marginata, margo integer v. subinteger, subinde undulatus, semper tenuis, epithecium fuscum, lamina cum hypothecio hyalina, asci 8-spori, sporae 15 μ longae, 7—9 μ latae, caeterum generis. — Primo intuitu facile pro *R. caesiella* habenda, sed sporae minores,margo apotheciorum semper tenuis et vix distincte prominens, cinereo-albidus. A *R. confragosa* autem colore thalli et apotheciorum recedit. Externa facie sat similis *R. arenariae* (Hepp) Th. Fries Scand. p. 197, sed sporae subduplo minores. — Habitat ad saxa siderolithica montis Salève, ubi legit mecumque commun. cl. Rome, qui Lichenes genevenses diligenter et feliciter colligit.

104. *Patellaria* (sect. *Biatorina*) *gompholoma* Müll. Arg. Thallus effusus, tenuiter tartareus, leviter rugulosus, cinereo-albidus; apothecia sessilia, $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm. lata, sat copiosa, sanguineo-atra v. atra, intus fusco-pallida, profunde urceolata, margo prius insigniter tumido-crassus et persistenter alte prominens, obtusus, nonnihil scaberulus, discus planus, intense caesio-pruinosus, epithecium olivaceo-nigricans, hypothecium cum lamina hyalinum, paraphyses tenuissimae, sat conglutinatae, asci monospori, sporae 2-loculares, hyalinae, circ. 125 μ longae et 30 μ latae, dactyloideo-oblongae, utrinque obtusae, medio obsolete constrictae. — Habitu et characteribus ad *Lecideam Taitensem* valde accedit, sed apotheciis nigris, disco persistenter et intense caesio et thallo tenui multo laeviore distincta est. *Lecidea margini flexa* Tayl. minus arcte accedit. Primo intuito fere formam macrocarpam brasiliensis *Lecideae melanochlorae* Krplh., caeterum divertissimae simulat. — Ad cortices juxta Greymouth Novae Zelandiae (comm. a cl. Dr. Ferd. v. Müller).

105. *Patellaria* (s. *Bilimbia*) *Naegelii* Müll. Arg. Lich. genev. p. 59.

v. *maculans* Müll. Arg. Thallus ad maculam albam v. albido-cineream laevigatam hypothallinam reductus, apothecia quam in forma normali paullo minora et persistentius cinereo- v. subalbido-marginata, fusca v. livido-nigricantia. Sporae 1—5-septatae. — Habitat ad corticem *Laricis* prope Genevam (cl. Rome).

106. *Patellaria* (sect. Bacidia) *Brumiana* Müll. Arg. Thallus tartareo-leprosus, albido-cinerascens, verruculoso-inaequalis, demum rimosus, margine effusus; apothecia evoluta $^{2}/_{3}$—$^{3}/_{4}$ mm. lata, sessilia, nigra, v. bene madefacta fusco-nigra, opaca, margine tenui modice prominente cincta, demum convexa, intus atra v. centro nigro-cinerea, epithecium fuscum, lamina et hypotheciuni hyalina, paraphyses gracillimae, insigniter liberae, apice vix incrassatae, asci 8-spori, sporae circ. 90—110 μ longae, $3^{1}/_{2}$—3 μ latae, angustissime vermiformes, fere undique aequilatae, utrinque obtusiusculae, circ. 15—20-septatae, articuli vulgo subduplo longiores quam lati. Gonidia vulgaria. — Apothecia fere cum iis „*Bacidiae atrogriseae*“ Körb. Par. p. 133 confundenda, sed paullo minora, hypothecium et sporarum forma et longitudo omnino differunt. Affinis *Lecidea subluteola* Nyl. Lich. Glaz. n. 42 jam thallo et apotheciis differt. Thallo bene evoluto, apotheciis crassioribus et sporis majoribus dein a *Lecid. patellarioide* Nyl. differt. — In *Cacto* (Figuier de Barbarie) ad Alcaser-el-Kebir in Marocco (Prof. J. Brun).

Grato animo speciem hanc cl. et egreg. Prof. J. Brun, genevensi, dicavi, qui ex illo periculoso territorio praeter alios speciatim enumeratos insuper retulit mihique tradidit:

Ramalina evernioides Nyl. Prodr. p. 47. — Ad ramulos *Populi albae* inter El-Arisch et Alcazar (sterilis).

Theloschistes chrysophthalmus Th. Fries Gen. Heterol. p. 51. — Cum praecedente.

Parmelia abessinica Kplh. Neuer Beitrag z. Afr. Flechten Flora p. 140. — Cum duabus praecedentibus (sterilis).

Parmelia perforata v. *ciliata* Nyl. Syn. p. 378. — Cum praecedentibus (ster.).

Physcia stellaris v. *leptalea* Nyl. Syn. p. 425. — Cum praecedentibus (ster.).

Amphiloma carphineum Körb. Par. p. 50. Anmerk. — In lapidulis cacuminis mont. Ben Avuda.

Callopisma aurantiacum v. *dealbatum* Müll. Arg.; *Caloplaca aurantiaca* v. *doalbata* Th. Fries Scand. p. 172. — In Cactis, ad Alkazar-el-Kebir.

Verrucaria nigrescens v. *acrotella* (Mass.) Müll. Arg. Lich. genev. p. 74. — In lapidulis in cacumine montis Ben Avuda.

107. *Patellaria* (sect. Bacidia) *intercedens* Müll. Arg. Thallus crassiusculus, tartareo-leprosus, demum subrimoso-diffractus, fusco-virescens, subdeterminatus; apothecia $^{1}/_{6}$—$^{1}/_{4}$ mm. lata,

sessilia, atra, intus concoloria, jam ab initio anguste marginata, plana, margo persistens; lamina circ. 50—60 μ alta, superne virens, inferne hyalina, epithecium fusco-virens, hypothecium fuscum, paraphyses fere crassitie sporarum, superne leviter incrassatae, asci angusti, 8-spori, sporae bacillares, subrectae, 35—40 μ longae, $2^1/_2$—3 μ latae, 4—6-septatae, superne obtusiores; gonidia vulgaria. — Proxima *Secoligae atrosanguineae* f. *Hegetschweileri* Stitzenb. Krit. Bemerk. p. 17, sed epithecio et margine apotheciorum juniorum haud crasso certe differt, et a *Patellaria incompta* Müll. Arg. Lich. genev. p. 61, quacum thallo, etsi obscuriore, haud male quadrat, lamina insigniter virente et epithecio distincto etiam differt. Inter exoticas demum affinis est *Lecidea inconveniens* Nyl. Lich. Port Natal p. 10, quae thallo, apotheciis duplo majoribus demum immarginatis et sporis paullo majoribus et epithecio recedit. — Habitat in Cactis ad Alcazar -el-Kebir imperii Maroccani (cl. Prof. Brun).

108. *Buellia Recobarina* Müll. Arg.; *Catolechia Recobarina* Mass. Ric. p. 85; *Buellia italica* v. *Recobarina* Mass. Sched. crit. exs. n. 302. A proxima *B. stellulata* nonnisi areolis thallinis magis deplanatis, majoribus, apotheciis paullo majoribus minusque prominenter marginatis mox distinctius emersis distinguitur. — Ad saxa arenacea regionis altae Riff mare inter et Atlas in imperio Marocco (Prof. J. Brun).

109. *Buellia olympica* Müll. Arg. Thallus obsoletus. Apothecia $^1/_2$—$^3/_4$ mm. lata, sparsa v. hinc inde approximata, adpressa, plana, nigra et opaca, ab origine margine tenui prominente v. demum fere obsoleto cincta; epithecium fuscum, lamina caeterum cum hypothecio hyalina v. saltem pallida, paraphyses sat conglutinatae, apice modice incrassatae, asci 8-spori, sporae (fuscae) 14—18 μ longae, 7—9 μ latae, oblongo-ellipsoideae, medio leviter constrictae. — A proxima *B. leptocline* Körb. Syst. p. 225 recedit hypothecio Rinodinarum sc. albido, et thallo obsoleto. Habitu ex illa grege quam maxime heterogenea Lichenum est, ubi planta primo intuitu pro forma macra *Lecideae platycarpae* v. *sterizae* habenda videtur. — Habitat ad saxa granitica montis Olympi, submixtim crescens cum *Lecidea confluentula* Müll. Arg. in Flora 1872 p. 536.

110. *Rhizocarpon geographicum* DC. v. *tenellum* Müll. Arg. Areolae thallinae tenellae, $^1/_4$—$^1/_3$, rariuś $^1/_2$ mm. latae, dispersae v. hinc inde in thallum rimoso-diffractum congestae, planiusculae, laeves, intense viridi-flavae; apothecia immersa, plana, nec emer-

gentia nec depressa, $^1/_2$ mm. lata v. paullo minora. Sporae omnino speciei. — A reliquis formis hujus polymorphae speciei primo intuitu distinguitur minutie areolarum, et quidem speciem distinctam simulat, sed sporae omnino conveniunt, et a var. *atrovirente* quae tamen obscurior, vix fere nisi minutie partium differt. — Cum *Lecidea Tinei* Tornabene Lich. sic. p. 17 t. 2. Fig. B, eodem loco crescente, ex icon. et descript. non quadrat. Habitat ad lavam antiquam montis Aetna (cl. Frey-Gessner).

111. *Dirina Ceratoniae* Fr. Lich. Europ. p. 194. — *Dirina* Fr. Syst. orb. veg. p. 244, ex habitu et characteribus juxta *Lecanoram* aut *Urceolariam* (a cl. Stitzenberg. Flechtensyst. p. 170 intra *Lecaniam*) locata, ubi strato hypotheciali crasse nigro et perithecio interno nigro subinde valde adscendente et in apotheciis optime evolutis (ex Algeria) jam absque dissectione perspicuo typum praebuit sat alienum, gonidiis chroolepoideis ornata est et ab omni grege lecanorina separanda et Graphideis adscribenda est. — In Cactis prope Alcazar-el-Kebir (Prof. J. Brun).

112. *Opegrapha varia* Pers. v. *ligustrina* Müll. Arg. Thallus obsoletus, apothecia sessilia, parva, $^1/_5$—$^1/_3$—$^1/_2$ mm. longa, $^1/_5$ mm. lata, orbiculari- v. oblongo-elliptica, margines incurvi, turgiduli, discus rimiformi-depressus, medio sublatior; sporae speciei, sc. circ. 27 μ longae, 7 μ latae, 5—6-septatae. — Apothecia multo minora quam in vulgari *O. varia* v. *pulicari*. — Habitat ad ramulos *Ligustri vulgaris* prope Genevam (cl. Rome).

113. *Opegrapha maroccana* Müll. Arg. Thallus tenuis, albus, rimulosus; apothecia $^1/_4$—$^1/_3$ mm. longa, adpresso-sessilia, elliptica v. suborbicularia, primum conniventer marginata, mox immarginata et plana v. convexiuscula varieque irregulariter gibbosa v. difformia, atra, opaca, haud raro pauca confluentia; lamina apice basique olivaceo-fusca, caeterum subhyalina, paraphyses tenues et paucae, asci 8-spori, sporae hyalinae v. demum fuscescentes (4-) 6-loculares, oblongato-ovoideae, 22—25 μ longae, 8—10 μ latae. — Affinis *O. variae* v. *pulicari* et v. *nothae*, sed apothecia minora, demum fere arthonioidea, in thallo albo sita et sporarum ambitus latior. A proxima *O. albocincta* Nyl. Lich. de l'Algérie p. 335 sporis latis et apotheciis aterrimis minus aut vix albo-marginatis distinguitur. — Habitat in cortice *Populi albae* inter El-Arisch et Alcazar imperii Maroccani (Prof. J. Brun).

114. *Stigmatidium polymorphum* Müll. Arg. Thallus tenuiter farinoso-tartareus, laevis v. obsolete gibboso-inaequalis, demum rimulosus, albus v. flavescenti-lacteus, subdeterminatus, absque

linea limitante; apothecia immersa, irregulariter stellaria, novella albo-pulverulenta et subflexuosa, evoluta nigra, opaca, stellae radii inaequales 3—6, contigui v. discreti v. solitarii et tum varie curvati et pauciramulosi, semper oblongati v. lineares, bene aperti $^1/_4$—$^1/_2$ mm. lati; perithecium integrum, lateraliter et subtus aequaliter evolutum, fuscum, supra thallum autem non emergens; lamina hyalina, epithecium fuscescens et granulosum. paraphyses capillares, inter se conjunctim ramulosae, asci 8-spori circ. 4-plo longiores quam lati, superne haud incrassati; sporae 19—23 μ longae, 5—6 μ latae, 4-loculares (unam vidi 5-locularem), subdigitiformes, utrinque obtusae, superne paullo latiores. Gonidia chroolepoidea. — Apothecia minus regulariter stellaria quam in *St. stellulato* Nyl. En. gén. p. 132. Quoad thallum affine est *St. leucino* Nyl. l. c. p. 144, sed apothecia et sporae differunt. — In hac insigni specie video perithecium integrum *Opegraphae* sed non emergens, paraphyses ut in *Arthonia* (hae in Arthoniis negantur, sed vere adsunt at valde tenellae, clathratim pauciramosae ut in Pertusariis, unde lamina tenax), et ascos et sporas *Platygraphae*. — Habitat ad saxa calcarea maritima subhumida in territorio Mogador (Prof. J. Brun).

Agrostologische Mittheilungen

von

Prof. E. Hackel.

3. Ueber Aehrchen-Dimorphismus bei *Phalaris*-Arten.

Es ist seit Linné bekannt, dass *Phalaris paradoxa* L. zweierlei Aehrchen hervorbringt: fruchtbare und unfruchtbare. Linné beschreibt die Vertheilung beider und ihre Formverschiedenheiten in klarer und bündiger Weise, wie folgt: „*Spica oblonga vel cylindrica divisibilis more congenerum in racemulos v. corymbos. Flosculi in quovis corymbo minimo sunt Neutri s. cassi plures et fertilis unus terminalis. Inferior dimidia spicae pars habet flosculos steriles quasi praemorsos, unde haec pars quasi ab insectis erosa apparet*“. (Spec. plant. II. app. p. 1665.) Aus dieser Beschreibung geht nebst der Verschiedenheit in der Ausbildung der Blüthentheile, wodurch die Mehrzahl der Aehrchen unfruchtcar, die Minderzahl fruchtbar erscheint, auch eine Verschiedenheit in der Gestalt beider Aehrchen-Arten hervor, wenigstens für die untere Hälfte des Blüthenstandes, wo die unfruchtbaren Aehrchen gleichsam „abgebissen“ erscheinen.

In diesem Theile der Rispe ist die Form der unfruchtbaren Aehrchen allerdings sehr auffallend, nämlich etwa verkehrt-herzförmig; hiezu kommt noch ihre viel geringere Grösse im Vergleich zu den fruchtbaren. Aber auch in der oberen Hälfte, wo bei der gewöhnlichen Form, die offenbar auch Linné's Beschreibung zu Grunde lag, die Aehrchen bei oberflächlicher Betrachtung gleichförmig zu sein scheinen, herrscht dieser Dimorphismus. Beiderlei Aehrchen sind hier gleichgross, aber der flügelförmige Kiel der Hüllspelzen ist bei beiden verschieden gestaltet. Während er bei den sterilen Aehrchen als ein in der Mitte des Randes beginnender, sich rasch verbreiternder Saum bis zur Spitze der Spelze zieht, vor welcher er häufig einen kleinen zahnförmigen Ausschnitt zeigt, beschränkt sich der Flügel bei den fruchtbaren Aehrchen überhaupt auf ein dreieckig-zahnförmiges Anhängsel, das im spitzen Winkel etwas oberhalb der Mitte des Hüllspelzenrandesvon demselben absteht. Auch kennzeichnen sich die fruchtbaren Aehrchen durch einen weit längeren Mucro der Hüllspelzen.

Wie schon Linné andeutete, zerfällt die Rispe bei der Reife von selbst in eine Anzahl von Aehrchengruppen (corymbi), welche jedesmal aus einem terminalen fruchtbaren und mehreren unfruchtbaren Aehrchen besteht, und zwar fand ich regelmässig von letzteren 6, nämlich zwei unmittelbar unter dem Endährchen, und je ein Paar weiter unten zu beiden Seiten der gemeinsamen Axe inserirt. Gleich unterhalb dieses letzteren Insertionspunktes findet die Abgliederung statt. In den obersten Internodien der Rispe entspringt die gemeinsame Achse einer solchen Aehrchengruppe direkt aus der Hauptspindel der Rispe, ist also ein Primärzweig, welcher 2 Paare von Secundärzweigen trägt, wovon der obere direkt in Aehrchen endigt, der untere aber erst noch einen Tertiaerzweig entwickelt. Weiter abwärts wird die Rispe complicirter, die genannten Aehrchengruppen sitzen nun auf secundären Zweigen eines gemeinsamen von der Rispenspindel entspringenden Primärzweiges und noch weiter unten sind sie endlich tertiaeren Ursprungs, wodurch sich der Grad der Verzweigung bei ihren Unterabtheilungen natürlich entsprechend steigert, immer aber bleiben es 7 Aehrchen, welche in der angegebenen Weise die sich abgliedernde Gruppe zusammensetzen.

Im oberen Theile der Rispe sind bei jener Form, welche ich für den Linné'schen Typus halte, die Internodien der gemeinsamen Achse jeder Aehrchengruppe derart gestreckt, dass

alle Aehrchen auf gleiche Höhe zu stehen kommen (daher corymbi bei Linné), und sämmtlich gestielt erscheinen. Anders im unteren Theile der Rispe, wo diese Internodien unentwickelt bleiben, so dass das fertile Endährchen sitzend und von 6 gestielten, kleinen sterilen Aehrchen umgeben erscheint. Diese Verkürzung und Verkleinerung hat auch zur Folge, dass die Rispe nach unten verschmälert und daher länglich-verkehrteiförmig aussieht.

Untersucht man die Exemplare von *Phalaris paradoxa* in irgend einem grösseren Herbar, so wird man auf nicht unbeträchtliche Variationen stossen, welche sich aus der verschiedenartigen Ausbildung der unfruchtbaren Aehrchen ergeben. Zunächst kommt es vor, dass die kleineren, abgestutzten sterilen Aehrchen, wie sie beim Typus nur im unteren Drittel der Rispe vorkommen, weiter hinaufrücken, sich bis über die Hälfte der Rispe hinauf vorfinden, ja endlich die andere Form gänzlich verdrängen und im ganzen Blüthenstande herrschen. Dieser gewinnt dadurch eine schmal-cylindrische Form, da ja nunmehr alle fertilen Aehrchen auf ganz kurzen Stielen sitzen, und überdiess auch die Stiele der Aehrchen und diese selbst gleichzeitig sich verkleinern. Umsomehr contrastiren dann die lang zugespitzten mit einem zahnförmigen Anhängsel versehenen fertilen Aehrchen. In dieser Gestalt wurde unsere Pflanze von Schultes (Mant. 2, p. 216) als *Phalaris appendiculata* beschrieben und zwar nach Exemplaren, welche Sieber im Nildelta sammelte, und von denen ich eines im Herbar des Wiener Hofmuseums sah. Ganz identische Exemplare sammelte Schimper in Abyssinien. In Europa scheint diese Form seltener wild vorzukommen, ich besitze sie von Freyn bei Pola gesammelt, und sah sie auch von Pisa, hingegen scheint die meiste *Phalaris paradoxa* der botanischen Gärten dieser Form anzugehören.

Aber auch nach der entgegengesetzten Seite hin variirt unsere Pflanze. Man findet Exemplare, welche nur mehr im untersten Theile der Rispe verkleinerte und gestutzte Aehrchen besitzen, und endlich solche, wo dieselben gänzlich verschwinden und die unfruchtbaren Aehrchen überall untereinander gleichgestaltet sind und von den fertilen nur durch den Flügel der Hüllspelzen abweichen. Solche Exemplare sah ich von der Insel Malta.

Dazu kommt nun noch, dass, wie es scheint, *Phalaris paradoxa* zuweilen Rückschläge hervorbringt, bei welchen sämmtliche

Aehrchen oder wenigstens die des oberen Theiles der Rispe fruchtbar werden. Ich habe solche Exemplare niemals gesehen, aber deren Vorkommen wird von 2 Schriftstellern erwähnt. Bei der Beschreibung der *Phalaris paradoxa* in Smith's Flora graeca (t. 58) heisst es nämlich: „*flores inferiores plerumque quasi truncati, abortivi, unde paniculae basis ab insectis erosa apparet; sed altero anno sata flores omnes fertiles et perfectos tulit, monente Linnaeo in manuscriptis.*“ Eine andere derartige Angabe findet sich bei Grisebach (Spicileg. flor. rumel. et bithyn. II. p. 468). Dieser Autor betrachtet nämlich die von Smith in der Flora graeca (t. 58) abgebildete *Phalaris* nicht als die Linné'sche *paradoxa* und benennt sie *Ph. Sibthorpii*. Als Unterschied führt er an, dass bei der ächten *Ph. paradoxa* L. die Rispe cylindrisch sei und sterile und fertile Aehrchen überall durcheinander gemischt trage, während die Smith'sche Pflanze eine verkehrt eiförmige Rispe habe, die nur im unteren Theile abortirte, im oberen aber lauter fruchtbare Aehrchen hervorbringe. Allein für letztere Angabe liefert die Smith'sche Abbildung keinen sicheren Anhaltspunkt; sie zeigt nur, dass die Aehrchen im oberen Theile der Rispe ungefähr gleichförmig sind, nicht aber dass daselbst alle Aehrchen fruchtbar seien, dazu wäre eine Detaildarstellung einer Aehrchengruppe nothwendig gewesen, die aber nicht gegeben wurde. Demnach kann die erwähnte Abbildung sehr wohl die gewöhnliche, auch in Griechenland allgemein verbreitete (leg. Heldreich etc.) Form darstellen, wie ich sie Eingangs beschrieben habe, und die gewiss auch Linné vorlag, da er nur die sterilen Aehrchen der unteren Rispenhälfte abgestutzt nennt. Auch der Text von Smith's Beschreibung lässt nicht errathen, dass die Aehrchen im oberen Theile alle fruchtbar sein sollten. Die Form der Rispe ist bei den von Heldreich in Griechenland gesammelten Exemplaren ganz jener von Smith's Abbildung entsprechend (verlängert-verkehrteiförmig), und so ist sie auch bei allen anderen, mit Ausnahme der Form, welche Schultes als *Ph. appendiculata* bezeichnete. Diese letztere scheint nun Grisebach für die wahre *Ph. paradoxa* L. zu halten, und die gewöhnliche Form entspräche seiner *Ph. Sibthorpii*; aber selbst wenn es richtig wäre, dass Smith's Pflanze, die ja nach Grisebach auch in Calabrien von Philipp gesammelt worden ist, im oberen Theile der Rispe lauter fruchtbare (nicht blos scheinbar gleichförmige) Aehrchen besässe, so wäre diess gegenüber der allgemein verbreiteten

n eine seltene und ganz zufällige Bildung, und somit keine anlassung zur Aufstellung einer neuen Art. Neuerdings hat siani im 2. Supplement zu seiner Flora dalmatica die in lmatien vorkommende *Phalaris* als *Sibthorpii* Griseb. bezeichnet, er alles, was ich aus diesem Lande sah, entspricht der geöhnlichen, Eingangs geschilderten Form, die ich selbst an ahlreichen Orten in Spanien und Portugal sammelte und von ielen Standorten in der ganzen Mittelmeer-Region besitze.

Während der Dimorphismus der Aehrchen von *Phalaris paradoxa* eine seit Linné bekannte Thatsache ist, fehlt es bisher an Nachrichten über ein ähnliches Vorkommen bei anderen Arten dieser Gattung. Es dürfte daher von Interesse sein, dass ich dieselbe Erscheinung auch an *Phalaris bulbosa* Cav. (*Ph. caerulescens* Dsf.) konstatirt habe, und zwar nicht als Ausnahme sondern an all den zahlreichen von mir untersuchten Exemplaren aus Frankreich, Spanien und Algier, sowie an den von mir selbst cultivirten. Allerdings kommt es bei dieser Art nicht zu jener durchgreifenden Deformirung der sterilen Aehrchen, wie sie *Ph. paradoxa* zeigt, obwohl sich am Grunde der Rispe gar nicht selten einige solcher verkleinerter, abgestuzter Aehrchen zeigen, (was schon in Gren. et Godr. Fl. de France bemerkt ist), aber der Dimorphismus ist in sämmtlichen Aehrchen der Rispe ausgeprägt. Auch hier zerfällt diese bei der Reife in Gruppen von je 7 Aehrchen, und auch hier ist nur das mittlere derselben fruchtbar, die 6 seitlichen steril, und endlich reicht auch hier der Flügel am Kiel der Hüllspelzen der sterilen Aehrchen, der hier etwas breiter und vorn gezähnelt ist, bis zur Spitze derselben, während jener der fruchtbaren bereits oberhalb der Mitte abgesetzt und zu einem dreieckigen Zahne umgebildet erscheint. An einem Exemplare, welches ich bei Granada sammelte, finden sich nebst diesem grösseren Zahne noch 1—2 kleinere, wodurch das fruchtbare Aehrchen dem unfruchtbaren wieder ähnlicher wird; aber dieses Vorkommen ist zufällig, denn eben die aus den Samen jener granadiner Exemplare erzogenen waren es, welche mich durch ihren ausgeprägten Dimorphismus zuerst auf diese Erscheinung aufmerksam machten [1]).

---

[1]) Bei Gelegenheit der Cultur bemerkte ich auch, das *Ph. bulbosa*, obwohl ausdauernd, schon im ersten Jahre blüht, wobei sie jedoch eine kleine, breit-eiförmige Rispe entwickelt, während die der folgenden Jahre gross und streng cylindrisch sind. Da ich in Parlatore's Flora italiana bei *Ph. bulbosa* eine Var. *b. ovata* angeführt finde, so vermuthe ich, dass dieselbe auf einjährige Exemplare aufgestellt worden sei.

Meine cultivirten Exemplare boten mir auch Gelegenheit über die biologische Seite der hier beschriebenen Erscheinungen Beobachtungen anzustellen. Zunächst beobachtete ich, dass die fruchtbaren Aehrchen zuerst aufblühen. Sie beginnen damit, ihre langen mit zahlreichen Papillen ringsum besetzten Narben aus der Spitze der (ziemlich horizontal stehenden) Aehrchen herauszustrecken, worauf sie sich sofort aufwärts krümmen, während die bald darauf hervortretenden Staubgefässe auf ihren dünnen Filamenten sich sanft nach abwärts neigen und nach dem Verstäuben ganz herabhängen. Durch diese Vorgänge wird es sehr unwahrscheinlich, dass Blüthenstaub der eigenen Blüthe auf die Narbe gelangt. Erst später öffnen sich die Blüthen der sterilen Aehrchen; ihre Staubgefässe sind vollkommen ausgebildet und streuen reichlich Pollen aus, während ihre Narben sehr kurz bleiben und nie aus den Spelzen hervortreten. Eine jede solche *Phalaris*-Rispe ist daher im ersten Stadium ihrer Blüthezeit vorwiegend weiblich, im zweiten vorwiegend männlich, und da nicht alle Rispen eines Rasens oder benachbarter Exemplare zu gleicher Zeit zu blühen beginnen, so werden sich immer gleichzeitig vorwiegend männliche und vorwiegend weibliche Rispen nebeneinander befinden, wodurch die kreuzweise Befruchtung verschiedener Individuen in entschiedener Weise begünstigt wird, was wiederum, wie wir aus zahllosen Erfahrungen wissen, für die Erhaltung der Art von Vortheil ist.

Aber die eigentliche Bedeutung der sterilen Aehrchen, sowie des Vorganges der Abgliederung von Aehrchengruppen tritt erst bei der Fruchtreife zu Tage. Man erinnere sich, dass jede solche Gruppe aus Einem mittleren fruchtbaren und 6 seitlichen sterilen Aehrchen besteht. Die letzteren sind zur Fruchtzeit leer, dünnhäutig oder papierartig, die ganze sich ablösende Gruppe wird dadurch zu einem äusserst leichten Gebilde, das als ein Spiel des Windes von diesem sei es durch die Luft, sei es auf der Erde weithin fortbewegt wird. Würde jedes Aehrchen einen ausgebildeten Samen tragen, so wäre das ganze Gebilde weit schwerer und unbeweglicher. Die flügelförmigen Kiele der Hüllspelzen tragen zur Vergrösserung der Oberfläche derselben noch mehr bei, und mögen somit auch die Beweglichkeit durch den Wind vermehren.

Die *Phalaris*-Arten mit durchaus fruchtbaren Aehrchen, wie z. B. *Ph. canariensis*, *brachystachys*, *minor* etc. gliedern ihre reifen Aehrchen gar nicht oder sehr unvollkommen ab; hier fallen

die von den erhärteten Deckspelzen umschlossenen Früchte aus der stehen bleibenden Rispe heraus, und der Mangel der bei *Phal. paradoxa* und *bulbosa* vorhandenen Verbreitungs-Einrichtung wird durch die grosse Zahl der producirten Früchte ausgeglichen. Wir sehen also auch hier, dass der Natur die verschiedenartigsten Mittel zur Erreichung des Zweckes: der Erhaltung der Art, zu Gebote stehen.

Die Objektivsysteme für homogene Immersion

VOII

Carl Zeiss in Jena.

Den seit Anfang vorigen Jahres zunächst für den langen englischen Tubus construirten, schwächeren Objektivsystemen für „homogene Immersion“ (Oel-Immersionslinsen) von $^1/_9$″ engl. resp. 2,6 mm. Aequivalentbrennweite sind in neuerer Zeit zwei weitere, dem kurzen deutschen Tubus (155 mm.) angepasste Nummern von 1,8 und 1,2 mm. ($^1/_{12}$″ u. $^1/_{18}$″ engl.) gefolgt, welche ich eingehender geprüft habe. Obwol an anderem Orte ausführlicher über die genannten Systeme berichtet werden wird, habe ich es doch für angezeigt erachtet, vorläufig an dieser Stelle eine kurze Notiz zu veröffentlichen, um die Aufmerksamkeit der interessirten Kreise auf diese Erzeugnisse deutscher Wissenschaft und deutscher Kunstfertigkeit zu richten.

Zunächst war für den Bau dieser Systeme der von J. W. Stephenson in London ausgegangene Grundgedanke als massgebend hingestellt, dass durch Eintauchen in eine Flüssigkeit, welche mit dem Crownglas, aus welchem Deckglas und Vorderlinse der Objektivsysteme verfertigt sind, gleiches oder nahezu gleiches Brechungs- und Dispersionsvermögen besitze, sowol die bekannte Deckglas-Correction wegfallen, als auch der Oeffnungswinkel und damit das Auflösungsvermögen bedeutend vergrössert werden könne. Professor Abbe, welcher von dem genannten englischen Mikroskopiker um weitern Verfolg dieses Gedankens angegangen worden war, erkannte jedoch sofort, dass sich mit den obigen noch andere gewichtige Vortheile verknüpften. Vor allem zog er in Betracht, dass durch dieses System der Immersion eine weitergehende Verbesserung der sphärischen Abweichung, eine grössere Lichtstärke und ein bedeutenderer Objektabstand erzielt werden könnten, als bei der bisherigen Wasser-Immersion, dass sich somit nach diesem Prinzipe Objektivsysteme herstellen liessen, welche auch für den praktischen Gebrauch in der Gewebeuntersuchung nicht ohne erhebliche Vorzüge sein würden.

Letzteres ist denn auch nach den Resultaten, welche die beiden genannten Linsen bei der Prüfung sowol, als bei weiterem Gebrauche lieferten, vollständig der Fall. Es ist nicht nur das durch die grosse „numerische Oeffnung“ von 1,25 resp. 1,27 (entsprechend einen Oeffnungswinkel von 113°—115° in Canadabalsam, während die gebräuchlichen Wasser-Immersionssysteme nur 83°—93° besitzen) bedingte Auflösungsvermögen in hohem

Masse ausgebildet, so dass die schwierigsten bekannten Probeobjekte mit Leichtigkeit gelöst werden; auch die Definition ist eine höchst vollkommene. Die Schärfe und Klarheit der Bilder und damit die Bestimmtheit der Zeichnung schwierig zu ermittelnder Strukturverhältnisse organischer Gewebe sind bisher nicht erreicht. Der Wegfall der mannigfach unbequemen, die mikrometrischen Messungen unangenehm beeinflussenden Correktion für verschiedene Deckglasdicken, der verhältnissmässig grosse Objectabstand, die bedeutende Lichtstärke, wie der Umstand, dass die betreffenden Systeme sehr starke Okulare ohne Beeinträchtigung des Bildes ertragen, tragen ausserdem zu allgemeiner Verwendbarkeit nicht wenig bei. Wir dürfen daher auch von Seiten der histologischen Forschung die Objektivsysteme für homogene Immersion als eine werthvolle Bereicherung unserer optischen Hilfsmittel begrüssen. Namentlich dürften sich dieselben auch für petrographisch- und palaeontologisch-mikroskopische Untersuchungen als höchst empfehlenswerth und durch keine Objektive anderer Art ersetzbar erweisen, da Dünnschliffe, deren Beobachtung bisher mancherlei, oft unübersteigliche Schwierigkeiten darbot, ohne Anwendung von Deckgläsern und ohne weitere Politur bis zu ziemlich grosser Tiefe durchforscht werden können. Dass — wie von einzelnen Seiten gesagt wird — die Art der Immersionsflüssigkeit die Verwendbarkeit beeinträchtige, habe ich nicht gefunden. Geschickte Manipulation und ausreichende Grösse des Deckglases (18 mm. Seite) lassen jede Gefahr des Ueberfliessens als ziemlich ausgeschlossen erscheinen.

Die Immersionsflüssigkeit besteht aus dem sogen. Cedernholzöl des Handels (d. h. aus dem Oele des Holzes der rothen Ceder oder des virginischen Wachholders *(Juniperus virginiana)* für schiefes Licht, aus einer Mischung von Anis- oder Fenchelöl mit Oliven- oder Ricinusöl für centrale Beleuchtung. Von beiden Flüssigkeiten wird den betreffenden Systemen ein Fläschchen beigegeben. Ausserdem wird ein Probeglas zugefügt, an dem je zwei gegenüberstehende Flächen durch ebene Glasplatten ersetzt sind und dessen verlängerter Stöpsel am unteren Ende ein Crownglasprisma von 60° aufgekittet enthält. Es dient dazu um käufliches Cedernholzöl oder selbst gefertigte Mischungen auf ihre optischen Eigenschaften zu prüfen. Wird dasselbe mit der Immersionsflüssigkeit gefüllt und durch Prisma und die unterhalb desselben befindliche Flüssigkeit hindurch z. B. die senkrechte Stange des Fensterkreuzes betrachtet, so darf deren Bild in seinem ganzen Verlaufe keine merkliche Abweichung und nur schwache Farbensäume zeigen, wenn erstere vollkommen zur Verwendung geeignet sein soll.

Die Preise betragen für das $^1/_8$", $^1/_{12}$" u. $^1/_{18}$" je 240, 320 und 400 Mark.

Darmstadt im März 1879. Dr. Leopold Dippel.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 12. **Regensburg, 21. April** **1879.**

Inhalt. Dr. M. Westermaier: Ueber das markständige Bündelsystem der Begoniaceen. — P. Gabriel Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.) — Personalnachricht.

Beilage. Tafel VI und VII.

Ueber das markständige Bündelsystem der Begoniaceen.

Von Dr. M. Westermaier.

(Mit Tafel VI und VII.)

Das Vorkommen von markständigen Gefässbündeln bei einer Gruppe von *Begoniaceen* ist schon längst bekannt und veranlasste Hildebrand zu seinen anatomischen Untersuchungen über die Stämme der *Begoniaceen* (Berlin 1859.). Hildebrand behandelte ziemlich eingehend die Anatomie; auf die physiologische Bedeutung der Markbündel ging er nicht ein und wollte sich auch über die Zusammensetzung des Stammholzringes aus Blattspuren allein, oder aber aus stammeigenen und gemeinsamen Strängen nicht bestimmt äussern.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich in ihrem ersten Theil mit der Frage nach der physiologischen Bedeutung der markständigen Stränge der *Begoniaceen*, der zweite Theil handelt von der Natur des Markbündelsystems im Allgemeinen, insbesondere von seinem Zusammenhang mit den Strängen des peripherischen Kreises. Eine kurze Notiz über Wurzelbildung an Sprossgliedern ist zum Schluss noch angefügt.

I. Physiologische Bedeutung.

Die Markbündel der *Begoniaceen* bilden einen mehr oder weniger deutlichen Kreis oder sie sind unregelmässig im Marke zerstreut. Ausser den Mestomelementen besitzen sie manchmal Gruppen von mechanischen Zellen (Libriformfasern); in andern Fällen fehlen dieselben.

Die Frage, wie das Vorkommen von Markbündeln bei einigen *Begoniaceen* zu erklären sei, suchte ich an der Hand der nachstehenden Beobachtungsresulte zu beantworten.

I. Markbündel kommen regelmässig denjenigen *Begonien* zu, welche mit Knollen oder Rhizomen überwintern.[1]) Von dieser Regel könnte ich höchstens eine mir dem Namen nach nicht bekannte hybride Form als Ausnahme anführen, während 11 von mir untersuchte tuberose und 5 von Hildebrand untersuchte mit Rhizomen versehene Arten Markbündel besassen.

II. Markbündel kommen regelmässig denjenigen *Begonien* zu, deren Stammdicke (Stamm selten holzig, meist krautartig) 1,4 cm. im Durchmesser und darüber erreicht. Circa 10 theils von Hildebrand, theils von mir untersuchte Fälle bestätigen diese Regel. Einige scheinbare Ausnahmen sollen unten besprochen werden.

III. Den nicht mit Knollen oder Rhizomen überwinternden *Begoniaceen*, deren Stammdurchmesser weniger als 1,4 cm. beträgt, gehen die Markbündel ab. 20—25 Arten wurden zum Theil von Hildebrand, grösstentheils von mir diesbezüglich untersucht. Hier muss ich als zweifelhafte Fälle anführen *B. involucrata*, *B. Boucheana* und *Ewaldia vernicosa*, welche vielleicht die erforderliche Dicke nicht erreichen, jedoch Markbündel besitzen.

Wenn wir uns nun an einige Resultate der neuesten physiologischen Forschung erinnern und in das von Schwendener eröffnete Gebiet eintreten, so gelangen wir zu nachstehenden Ausgangspunkten:

1. Die mechanischen Elemente zeigen entschieden centrifugale Tendenz in biegungsfesten, entschieden centripetale Tendenz in zugfesten Organen.

2. Die Mestom- oder Leitbündel (Gefässe, Holzparenchym, Phloëm) werden, da sie den Schutz vonSkelettsträngen suchen,

---

[1]) Die mit Knollen überwinternden verlieren ihre oberirdischen Theile in der Regel ganz, die mit Rhizomen versehenen pflegen, soviel mir bekannt wurde, nicht vollständig „einzuziehen.“

von diesen in biegungsfesten Organen nach aussen, in zugfesten Organen nach innen gezogen. Die Stellung, welche sie unabhängig von diesem Bestreben, sich anzulehnen, einnehmen würden, wird also eine mittlere sein, eine Stellung, welche die Mitte hält zwischen peripherischer und centraler.

3. Bei schwachen Construktionen, also bei geringen Anforderungen an die Festigkeit, bilden die Mestomelemente dem kurzgliedrigen dünnwandigen Parenchym des Grundgewebes gegenüber die relativ stärkeren Theile; sie folgen also in diesen Fällen den Gesetzen, die bei stärkeren Anforderungen für die Bastzellen gelten. Eklatante Beispiele hiefür, Fälle der reinsten Anpassung, liefern uns die Stengel der Wasserpflanzen *Hippuris*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, wie Schwendener zeigte. Die Ansprüche auf Zugfestigkeit, welche die Contraktion der festern Elemente bei diesen Pflanzen veranlassen, leiten sich nach Schwendener darauf zurück, dass diese Stengel wegen ihres Luftgehaltes einem continuirlichen Zug nach oben ausgesetzt sind. Die Stengel dieser Dicotylen stimmen in der Lage des Mestoms ganz mit den mechanisch verwandten Monokotylen (*Najas* und *Potamogeton*) überein. Innerhalb letzterer Gattung sind, wie der genannte Autor nachwies, sogar die Abstufungen des zugfesten mechanischen Gerüstes an den einzelnen Arten je nach ihren Standorten zu erkennen, indem z. B. *Potamogeton crispus*, *densus*, *pectinatus*, die nur in stehenden und langsam fliessenden Gewässern vorkommen, weder in der Rinde noch im Mestomcylinder mechanische Zellen besitzen, während bei *P. lanceolatus* Sm., *compressus* nicht bloss der Centralstrang verstärkt, sondern auch die maschige Rinde mit einer grösseren oder geringeren Zahl von Bastbündeln ausgestattet ist, welch' letztere Einrichtung sicherlich gegen das Zerreissen und Abstreifen der Rinde schützt.

Aus diesen 3 Sätzen geht hervor, dass die Mestomstränge ihren eigentlichen Platz nur selten einnehmen, da keine Ansprüche oder sehr geringe Ansprüche auf Festigkeit zu den Seltenheiten gehören. Daher ist die peripherische Stellung derselben in biegungsfesten Organen immerhin die Regel.

Verhältnisse, welche für das Vorkommen markständiger Mestombündel in den Stammorganen der Dicotylen massgebend sein können, sind nach dem Gesagten folgende:

a) Inanspruchnahme auf Zug. Die dem Centrum genäherten Bastbündel ziehen einige Mestomstränge nach sich;

als neues Beispiel zu den zahlreichen von Schwendener aufgeführten (Wurzeln und Rhizome) kann ein Fall dienen, welchen ich kürzlich bei *Platanus orientalis* L. zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die Fruchtstände der Platane hängen bekanntlich mit dem grössten Theil der Inflorescenzachse schlaff herab, während der morphologisch untere Theil einen ziemlich scharfen Bogen beschreibt. Ein Querschnitt durch den schlaff herabhängenden Theil, der eine erhebliche Zugfestigkeit besitzt, zeigt uns nebst dem typischen Dicotylenring einige markständige Mestombündel die sich an starke auf ihrer Innenseite gelegene Baststränge anlegen. Aus Gründen, die wir nicht kennen, liegt das Phloëm dieser Mestombündel dem Centrum des Organs zugewendet, das Xylem aussen. In einem der obersten Internodien, welche nach unten auf die Inflorescenzachse folgen, legen sich die Markbündel, welche hier fast ganz aus schwachen Elementen bestehen, an den typischen Holzring von innen an. An der Stelle der starken Krümmung dagegen besitzen die Markbündel keine innenseitigen Bastbelege; hier sind im Gegentheil starke Baststränge an der Aussenseite der peripherischen Mestombündel. An einem und demselben Organe sehen wir also hier den Ansprüchen der Biegungsfestigkeit an der Krümmungsstelle und der Zugfestigkeit an dem schlaff herabhängenden Theil Rechnung getragen.

b) Eine zweite Ursache des Auftretens markständiger Mestombündel oder mit andern Worten einer gewissen Zerstreuung der Mestombündel über den Querschnitt des Stammes wird voraussichtlich in ernährungsphysiologischen Verhältnissen liegen. Es kann hiebei in Betracht kommen:

α) die Nothwendigkeit, in kurzer Zeit aus einem Laubblätter tragenden Stengel die in den Blättern und im Stamme selbst befindlichen Reservestoffe zum ausdauernden Theile über zu führen;

β) die beträchtliche Stammdicke. Bei verhältnissmässig dicken Stämmen mit grossem Mark wird die centripetale Tendenz des Mestoms zwar auch mit dem Anlehnungsbestreben an peripherische festere Theile zu kämpfen haben; allein in Folge grösserer Starrheit und Unbeweglichkeit eines dickeren Organs wird der Schutz durch feste Theile weit weniger nothwendig sein, als bei dünnern Stengeln, und das Streben der Mestombündeln nach innen gewinnt hier leichter die Oberhand.

Von diesen letzteren unter α und β angeführten Gesichtspunkten aus lässt sich das Vorkommen von Markbündeln bei den *Begoniaceen* erklären, und verstehen sich auch meine aus Beobachtungsresultaten sich ergebenden oben (S. 178) aufgestellten 3 Regeln.

Zu diesen Regeln bemerke ich folgendes: Nach Hildebrand's und meinen Beobachtungen kommen etwa 40 Arten Markbündel zu; Hildebrand gab seiner Zeit 28 an. Die unter meine Regeln subsummirten betragen 27. Einige Ausnahmen wurden ausdrücklich erwähnt. Bezüglich der noch übrigen circa 10 mit Markbündeln versehenen Arten bin ich nicht in der Lage, sichere Angaben über Stammdicke und Vegetation zu machen.

Zur Aufstellung der I. Regel gaben Veranlassung

a) folgende (theils von Hildebrand, theils von mir untersuchte) 11 tuberose Arten: *boliviensis*, *Evansiana (discolor)*, *Sutherlandi*, *tuberculata hybrida*, *Sedeni*, *Pearcii*, *Gaudichaudii*, *geraniifolia*, *Balmisiana*, *megaptera*, *Simonsii*;

b) folgende 6 mit (dicken) Rhizomen versehene Arten: *ignea*, *rubrovenia*, *xanthina*, *robusta*, *Rex*, *hydrocotylifolia*; von *B. carminata*, welche ihre oberirdischen Theile im Winter verliert, kann ich nicht bestimmt mittheilen, ob sie mit Knollen oder Rhizomen überwintert, was ja hier ohne Bedeutung ist.

Die 9 dickstämmigen zur Regel II gehörigen Arten sind: *Hügelii*, *crassicaulis*, *carolinaefolia*, *zebrina*, *tomentosa*, *acerifolia*, *platanifolia*, *phyllomaniaca*, *sulcata*.

Auf die positiven Angaben Hildebrand's habe ich mich verlassen, auf die negativen (Fehlen der Markbündel) konnte ich mich aus folgenden Gründen nicht durchweg verlassen. Bei den tuberosen *Begonien* darf man sich nicht begnügen, ein einziges Internodium auf Markbündel zu untersuchen, da es vorkommt, dass höhere Internodien einer Pflanze Markbündel besitzen, tiefer gelegene nicht *(B. tuberculata hybrida)* und umgekehrt *(B. Sutherlandi)*. Hildebrand hat ferner einen Standpunkt in der Beurtheilung einiger Fälle eingenommen, den ich nicht theilen kann. Das Vorkommen von Markbündeln bei *B. hydrocotylifolia*, *Rachia peltata* und ähnlichen Begonienstämmen hat genannter Autor, wie er ausdrücklich bemerkt, nicht als gleichwerthig mit andern Fällen aufgefasst, in welchen Markbündel vorhanden sind, weil „Pflanzen, welche wahrhaft mark-

ständige Gefässbündel haben, mit diesen in allen Stellen des Stammes (die ersten und letzten Internodien manchmal ausgenommen) versehen“ sind. Bei den genannten Arten fänden sich aber immer Stellen im Stamm, deren Querdurchschnitt in dem regelmässigen Markparenchym keine Spur von Gefässbündeln zeige. Gerade solche Fälle, auf welche ich weiter unten zu sprechen komme, scheinen mir jedoch als Uebergänge sehr beachtenswerth zu sein.

Auf die Regel I bezügliche Momente, welche meine Ansicht betreffs der Bedeutung der Markbündel bei dieser Gruppe zu bestätigen scheinen, sind folgende:

Eine in den letzten Jahren vielfach kultivirte Begonie, *B. Weltoniensis*, besitzt einen Knollen, hat aber keine Markbündel, Diese Pflanze hat sich jedoch das „Einziehen“ (durch die Kultur vermuthlich) schon einigermassen „abgewöhnt“; sie weist im November Blüthen auf und an manchen Stöcken den Winter hindurch Laubtriebe. Eine andere Art, *B. Dregei natalensis* hat einen derben holzigen Stamm und ist auch tuberos; sie überwintert mit ihrem oberirdischen Holzstamm, hat keine Markbündel, braucht aber auch keine, weil sie eben nicht alle ihre Säfte in den Knollen überführt. — An dieser Stelle möchte ich die Vermuthung äussern, dass bei *Aralia racemosa*, welche unterirdisch überwintert und ebenfalls Markbündel besitzt, auch das gesteigerte Leitungsbedürfniss hiefür ausschlaggebend ist.

Auf einen gewissen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Markbündeln im Stamme und dem Vorhandensein centraler Stränge im Blattstiel wies schon Hildebrand in seiner Arbeit hin. Auch mir scheint, soweit sich meine Untersuchungen auf diesen Punkt erstreckten, das Vorkommen von centralen Bündeln (1 oder mehreren) im Blattstiel gewöhnlich mit dem Vorkommen von Markbündeln im Stamme zusammen zu treffen.

Auf einen andern Punkt, nämlich auf die Lage des Collenchyms, möchte ich hier ebenfalls aufmerksam machen. Es besteht nämlich hierin ein gewisser Gegensatz zwischen den tuberosen Arten (also solchen mit Markbündeln) und den Arten ohne Markbündel. Bei den tuberosen Arten ist das Collenchym des Stammes in der Regel subepidermal; bei den letzteren ist es dagegen vielfach durch das sogenannte Hypoderm (1 oder 2 farblose Zellschichten) von der Epidermis getrennt. Auf etwas ähnliches bei den *Pipereen* hinzuweisen, will ich nicht unter-

lassen. Bei den *Piperaceen* ist nämlich nach J. Weiss[1]) das Collenchym meist durch ein 5—6-schichtiges „Hypoderm“ von der Epidermis getrennt, bei den *Peperomieen* dagegen ist zwischen dem Collenchym und der Epidermis in der Regel nur eine Zellschicht vorhanden, welche in diesem Fall aus der Epidermis selbst entstanden ist. Der Grund für die möglichst peripherische Stellung des Collenchyms liegt nun sicher darin, dass das Collenchym in diesen Fällen das System ist, welchem die Herstellung der erforderlichen Biegungsfestigkeit ganz oder vorzugsweise übertragen ist. Wir beobachten nämlich meist bei den tuberosen *Begonia*-Arten entweder ein gänzliches Fehlen oder eine schwache Entwicklung des Libriformringes und der Bastbelege, und ebenso ist bei den *Peperomieen* gegenüber den *Pipereen* bekanntlich das Fehlen des Libriformringes durchgängige Regel.

Zu meiner 2. Regel bemerke ich Nachstehendes. Einige krautige *Begonien* mit dickem Stamm (1,4 cm. Durchmesser oder darüber) zeigen folgende Verhältnisse. (Hiezu die 2 schematischen Figuren 3 und 4 auf Tafel VII.) Bei *Beg. petiolata, longipes, reticulata, acerifolia, phyllomaniaca* und einigen Andern besitzt der intracambiale Libriformring Einkerbungen, in welchen die stärksten Gefässbündel liegen, während die übrigen Mestombündel in den Ausbuchtungen liegen. Auch in jüngern Stadien ist dieser Libriformring gegenüber den Grundgewebezellen leicht kenntlich; bei gewissen *Begonien* bleiben die Zellen dieses Ringes überhaupt immer dünnwandig. Nun ist das Bestreben, aus diesem Ring herauszutreten und sich dem Centrum etwas zu nähern, deutlich ersichtlich bei *B. acerifolia* und namentlich bei *B. phyllomaniaca.* In manchen Fällen (Fig. 3) schliesst sich der Ring noch an beiden Seiten eines in der Einkerbung stehenden Gefässbündels an, in andern Fällen (Fig. 3) kann der Ring die Bündel beiderseits nicht mehr erreichen, hat sich aber aussen noch nicht geschlossen, in den äussersten Fällen aber (bei *B. phyllomaniaca* Fig. 4) befindet sich ein Bündel bereits ganz im Mark, und der Ring hat sich aussen geschlossen. Bei *B. acerifolia* fand Hildebrand Markbündel; ich konnte dagegen nur Einkerbungen finden. Auf diese Uebergänge von der Stellung der Mestombündel in Einkerbungen des Libriformringes zur eigentlichen Markständigkeit bei einer und

---

[1]) Wachsthums-Verhältnisse und Gefässbündel-Verlauf der *Piperaceen.* Flora 1876.

derselben Pflanze *(B. phyllomaniaca)* wollte ich hiemit aufmerksam machen.

Mit Recht kann man also in den Einkerbungen des Gefässbündelringes eine Annäherung zur eigentlichen Markständigkeit erblicken, und konnten mich daher diejenigen Fälle (d. h. diejenigen dickstämmigen Arten), in welchen nur diese Einkerbung und noch keine vollständige Markständigkeit vorlag, nicht hindern, meine zweite Regel aufzustellen. Ausdrücklich hebe ich hervor, dass ich diese Einkerbungen sowohl als die eigentliche Markständigkeit bei dicken meist fleischigen *Begonien*-Stämmen als eine Form betrachte, in welcher die centripetale Tendenz des Mestoms zum Ausdruck kommen kann.

Ein anderer Weg, dieser Tendenz Rechnung zu tragen, ist der von einigen *Cucurbitaceen* eingeschlagene. Bei diesen trennt sich Stereom und Mestom vollständig, der Bastring liegt näher der Peripherie, die Mestomstränge in 1 oder 2 Kreisen weiter innen.

Auf die Eingangs gestellte Frage nach der physiologischen Bedeutung der Markbündel bei den *Begoniaceen* glaube ich nun folgende Antwort geben zu können:

Das Vorkommen von Markbündeln bei den mit Knollen oder Rhizomen überwinternden *Begonien* ist auf die Steigerung des Leitungsbedürfnisses in der Zeit des „Einziehens“ zurückzuführen; das Vorkommen von markständigen Strängen bei den dickstämmigen *Begonien* stellt eine Form der centripetalen Tendenz des Mestoms dar. Indem nämlich das Streben der Mestomstränge, durch Anlehnen an die festeren peripherischen Elemente Schutz zu gewinnen, bei dickeren Stämmen wegen ihrer grösseren Starrheit schwächer ist als bei dünnern, kommt die dem Mestom eigenthümliche Tendenz, sich mehr in's Innere der Organe zurückzuziehen, zur Geltung.

II. Zur Morphologie des Markbündelsystems.

Sind die markständigen Stränge der *Begoniaceen* stammeigen oder nicht?

Bei der Frage nach der Stammeigenheit von Strängen hat man sich zu erinnern, dass es 1) stammeigene Stränge gibt, welche in der Stengelspitze von unten nach oben fortwachsend

mit ihrem jüngsten Theil über die Ansatzstelle der untersten gefässlosen Blätter hinauf reichen[1]) (einige Gefässkryptogamen, *Hippuris* etc.) — primäre stammeigene Stränge; dass 2) allenthalben stammeigene Stränge vorkommen, welche nachträglich entstehen und entweder in den verschiedensten Richtungen im Knoten selbst oder aber von einem Knoten zum andern in senkrechter Richtung verlaufen, sei es im Mark, sei es in der Rinde — secundäre stammeigene Stränge. Hieher gehört selbstverständlich das Heer der Anastomosenstränge in den Stammorganen der meisten Gefässpflanzen.

Stammeigene Stränge der 1. Art kommen bei den *Begoniaceen* nicht vor. Dieses ergab sich aus der Untersuchung einer mit markständigen Bündeln versehenen *Begonia* (Art nicht sicher bestimmt, *Sedeni* od. dergl.), deren vegetative Sprossspitze in Längshälften zerlegt und mit Kali erwärmt wurde. Das dem Scheitel zunächst liegende, was an Gefässen überhaupt gesehen werden konnte, waren einige Gefässglieder, welche einen Faden bildeten; dieser jugendliche Strang bog in eine der jüngsten Blattanlagen aus. Derselbe konnte weder nach oben in's junge Blatt, noch nach unten in den Stengel als gefässführend weiter verfolgt werden. Markbündel waren in dieser Region noch nicht zu entdecken. Auch bei *B. involucrata* wurde der Beginn der Blattspur in Form einiger Gefässzellen an der Insertionsstelle eines der jüngsten Blätter beobachtet. Es dürfte übrigens im Hinblick auf den von Nägeli und Schwendener (Mikr. S. 640) mitgetheilten Fall, dass die Blattspuren von *Beg. dipetala* von ihrer Ansatzstelle im Stengel nach oben wachsen und dann in die Blätter ausbiegen, die Entwicklungsweise keineswegs von besonderer Bedeutung sein, und es können vielleicht beide Arten des Längenwachsthums neben einander vorkommen.

Das Markbündelsystem der *Begoniaceen* besteht erstens aus sekundären stammeigenen Strängen; diese machen den grössten Theil der Markbündel aus. Hiezu kommen zweitens Axillarsprossspuren und drittens in einzelnen Fällen noch Blattspuren, indem hie und da ein oder mehrere Stränge direkt aus dem Mark in den Blattstiel ausbiegen.

Von den ersteren, den stammeigenen, soll nun im Folgenden die Rede sein. Diese Stränge sind stammeigen wegen ihres Verlaufes. Sie setzen sich nämlich, wenn sie im Knoten in

---

[1]) Vgl. Nägeli und Schwendener. Das Mikroskop. S. 640.

den peripherischen Kreis ausbiegen, an beliebigen Blattspuren höher gelegener Blätter an. Würden sie immer die Fortsetzungen bestimmter Blattspuren bilden, so wären sie als die markläufigen Theile von gemeinsamen Strängen zu betrachten; da sie sich aber an beliebige Stränge der Peripherie ansetzen, resp. beliebige Stränge des peripherischen Kreises fortsetzen, so charakterisiren sie sich als stammeigenes Gefässbündelsystem, das sich im Knoten mit den gemeinsamen Strängen in Verbindung setzt.

Diese stammeigenen Markbündel entstehen etwas später als die Stränge des peripherischen Kreises, können also wohl als secundäre stammeigene Gefässbündel bezeichnet werden. Jedoch ist der Unterschied in der Zeit der Entstehung jedenfalls oft nur sehr gering. Ich muss mich ähnlich ausdrücken wie Sanio betreffs der Markbündel der *Piperaceen*, speciell bei *Chavica Roxburghii*.[1]) In einem der jüngsten Internodien einer tuberosen *Begoniacee* fand ich nämlich die Markbündel als Cambiumbündel vorgebildet, durch Theilung der Markzellen entstanden; auf demselben Querschnitt besass etwa die Hälfte der Bündel des peripherischen Kreises schon deutliche Gefässe. Die übrigen peripherischen Bündel waren ungefähr ebenso jung wie die Markbündel, d. h. als kleinere oder grössere cambiale Stränge zu sehen. Bei *B. Evansiana* waren in den höchsten Internodien gar keine Markbündel, während einige peripherische Bündel in derselben Region schon deutliche Gefässe besassen.[2])

Um über das Längenwachsthum der Markbündel Aufschluss zu erhalten, wurde bei *Begonia involucrata* an einem der jüngsten Internodien der einzige vorhandene markständige Strang auf successiven Querschnitten verfolgt, und es ergab sich dass der Strang weiter oben nur mit dünnwandigen Elementen von cambialem Aussehen, tiefer unten dagegen auch mit Gefässen versehen war. Bei *B. Evansiana* verminderte sich in einem und demselben Internodium die Gefässzahl eines markständigen Stranges von unten nach oben. Bei *B. tuberculata hybrida* traten in einem Markbündel ebenfalls von oben nach unten die Gefässe auf. Hiezu füge ich noch ein Vorkommniss, das ich bei einer andern tuberosen Art sicher constatirt habe, dass nämlich einer von 3 vorhandenen markständigen Strängen ungefähr in der Mitte des Internodiums nach oben blind endigte. Das betreffende

---

[1]) Botanische Zeitung 1864. S. 640.

[2]) An Keimpflanzen treten die markständigen Stränge nach Hildebrand nicht vor dem 3. Internodium auf.

Internodium war eines der untersten der Pflanze. Aus diesen Thatsachen schliesse ich, dass die stammeigenen Markbündel der *Begoniaceen* von unten nach oben wachsen. Dasselbe Wachsthum (von unten nach oben) fand Sanio[1]) bei allen Gefässbündeln der *Piperaceen*, J. Weiss[2]) dagegen behauptet auf Grund seiner Untersuchungen das Gegentheil.

Strangverlauf bei *Begonia Hügelii*.

Ein Stengelstück dieser Pflanze mit 4 Knoten wurde in etwa 100 successive Querschnitte zerlegt, und der Verlauf der markständigen Stränge sowohl als der peripherischen in ein Längsschema, welches auf Tafel VI in der Figur 1 dargestellt ist, zusammengefasst. Das oberste Blatt war der Stengelspitze schon ziemlich nahe, die Gefässe zum Theil schon sehr schwer sichtbar. Die Blätter stehen alternirend zweizeilig. Die Gesammtblattspur nimmt etwas weniger als $^4/_5$ des Stengelumfanges ein. In das oberste Blatt treten 10, in das nächst-untere 11, in das dritte 8 und in das unterste 7 Stränge aus dem peripherischen Kreis.

Es stellte sich heraus, dass die Markbündel im Knoten und zwar an denjenigen Stellen in den peripherischen Kreis ausbiegen, an welchen die grössten Lücken entstehen. Die grössten Lücken entstehen nun durch das Austreten der grössten Stränge; die grössten Stränge sind aber in der Regel der Medianstrang und die äussersten Seitennerven, die Randnerven.

Im obersten Knoten sehen wir nämlich den Strang a in der nächsten Nähe des Medianen I M in die Peripherie treten. Sehr nahe dem Randnerven I^8 tritt ein Arm des Markbündels d in den äussern Kreis.

Im zweiten Knoten treten zunächst den zwei Randnerven II^1 und II^{10} die Markbündel p und q nach oben in die Peripherie und neben dem Medianen II M die Markbündel x und y.

Im dritten Knoten vereinigen sich die zwei Markbündel l und l^1 treten in die Peripherie und bilden die direkte Fortsetzung des Medianstrangs des 2.-obern Blattes, des Stranges I M; an derselben Stelle der Peripherie tritt III M, der Medianstrang des dritten Knotens, aus; in die durch seinen Austritt entstandene Lücke treten die vereinigten Stränge l und l^1, während bei der Austrittsstelle des starken Randnerven III^7 der markständige Strang II^4 ausbiegt.

---

[1]) Botanische Zeitung 1864. S. 212 u. 214.

[2]) Wachsthumsverh. und Gefässbündelverlauf der *Piperaceen*. Flora 1876.

Im untersten Knoten des vorliegenden Stammstückes treten zwischen dem Medianstrang IV M und seinem benachbarten Seitenstrang IV¹ der Strang z und in der Nähe der Randnerven IV³ und IV⁶ die Stränge r und s aus dem Mark in den peripherischen Kreis.

Die Axillarsprosse der 4 Blätter befanden sich sämmtlich im Knospenzustande. Die Axillarsprossspuren wurden nur so weit berücksichtigt und in das Längsschema aufgenommen, als ihre Beziehungen zu den Markbündeln offenbar waren. Sie nehmen, wie man sofort sieht, Antheil an der Zusammensetzung des Markbündelsystems. Näheres über ihren Ansatz in denjenigen Fällen, in welchen Markbündel nicht vorhanden sind, ist bei der unten bezüglich des Verlaufs der Blattspuren beschriebenen *B. tuberculata* mitgetheilt. Das wesentlichste Resultat das aus diesem Längsschema hervorgeht, ist:

Die markständigen Stränge sind (abgesehen von einigen im Mark verlaufenden Axillarsprossspuren) Fortsetzungen von Blattspuren, aber nicht von genau bestimmten Blattspuren, sondern im Allgemeinen Fortsetzungen solcher Bündel des peripherischen Kreises, welche an den Austrittsstellen des Medianen und der Randnerven des eben abgehenden Blattes liegen.

Bezüglich der Zahl der Markbündel überhaupt möchte ich bloss in Erinnerung bringen, dass nach Hildebrand an Sämmlingen von *Sphenanthera robusta* ein allmäliges Wachsen der Anzahl der Markbündel in den successiven Internodien von unten nach oben zu beobachten ist, dass aber an mehr oder weniger erwachsenen, aus Stecklingen gezogenen Pflanzen die Zahl der Markbündel von unten nach oben bald zu-, bald abnahm. In den ersten Gliedern der Blüthenäste verschwinden nach Angabe desselben Autors die markständigen Bündel ganz.

(Schluss folgt.)

Flora der Nebroden.

Von
Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

Melica Magnolii Gren. G.! Cesati etc. Comp., *ciliata* Presl. Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et Herb.!. Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal., It., Todaro Fl. Sic. exsicc., non L.

An dürren Hügeln, Feldrainen, Strassen, Zäunen und Waldrändern der tieferen Bergregion sehr gemein, von 350—700m. um Castelbuono, Isnello, gegen Geraci hinauf in Menge beobachtet! Die var. *panicula ramoso lobata* Parl. Fl. Pal. scheint aber hier zu fehlen. April, Mai. 4.

Melica nebrodensis * Parl. Fl. Pal. II. et It., * Todaro Fl. Sic. exsicc.!, * Herb. Guss. Nachtrag!, Cesati etc. Comp., Gren. Godr., Willkomm et Lge.; damit ganz identische Exemplare besitze ich aus den Pyrenaeen. Die von Pantosceck aus Montenegro (in gram. M. Gliva pr. Trebinje) versendete v. *nebrodensis* hingegen ist zwar habituell nicht zu unterscheiden, aber die mittleren Klappennerven sind nicht ganz kahl, sondern etwas behaart, wenn auch spärlicher, als die Randnerven, der Mittelnerv ist fast ganz kahl, die Haare der Randnerven erreichen 5mm. Länge, wie die der *M. Cupani* Guss., welche aber auch auf allen Mittelnerven und zwar überall gleich dicht mit 5mm. langen Haaren bekleidet ist; ferner ist bei ihr die untere Balgklappe feinspitzig, bei *Cup.* aber stumpflich, die Blattscheiden der *Melica Trebinjensis* m. sind kahl, die der *Cup.* aber zottig behaart; sie steht also in der Mitte zwischen *nebrod.* und *Cupani*.

Mel. nebrod., von * Bert. Fl. It. für eine magere Form der *ciliata* gehalten, findet sich auf steinigen, sonnigen oder buschigen Bergabhängen der Nebroden zwischen 1500 und 1900m. sehr häufig. von Parl. am Rocca di mele und Marapuleggio!, von Tineo und Mina im Piano della Principessa!, von mir an verschiedenen Punkten um den Pizzo delle case, P. Canna, P. Palermo und Antenna, auch von Porcari und Todaro! in den Nebroden gesammelt. Juni, Juli. 4. Kalk.

Melica Cupani * Guss. suppl., Syn. et * Herb.!, * Bert. Add. ad Fl. It., * Parl. Fl. Pal. et It., * Todaro Fl. Sic. exsicc., * Cesati etc. Comp.; *M. Bauhini* * Guss. Prodr.

An höheren, steinigen Bergabhängen, auch an Felsen oder zwischen Gebüsch von 1500 bis 1900 m., oft mit der vorigen und ebenfalls sehr häufig: Rocca di Mele (Guss., Porcari!), S. Tieri ob Petralia (Guss. Mina!), Valle delle Atrigni, Piano della Principessa (Parl.!), ob dem Piano della Battaglia (Porcari), ob Cacacidebbi, um den Pizzo delle case, am M. Scalone, bei der Portella dell' arena, bis über die Fosse di S. Gandolfo hinauf am P. Antenna und Pal.!; v. *breviflora* mit etwas kürzeren Blüthen sammelte Tineo ebenfalls in den Nebroden! Mai-Juli. 24. Kalk.

Melica uniflora Rtz. * Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, * Bert. Fl. It., * Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp.

An waldigen Orten der Bergregion (900—1600 m.) ziemlich häufig, besonders im Bosco Montaspro und unter Cacacidebbi!, auch von Guss. am Roccazzo del Lupo!, von Parl. und Tin. gesammelt. Mai, Juni. 24. Kalk.

Melica major Sibt. Sm. * Parl. Fl. Pal. II. et It., Cesati etc. Comp., Gren. Godr., Willk. Lge., *pyramidalis* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., * Syn. et * Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. It., non Lam.

Auf steinigen Hügeln, an Waldorten, zwischen Gebüsch, aber zumeist auf Felsgrund und in Felsspalten vom Meere bis 900 m. nicht selten: Bei Castelbuono (Parl. Fl. Pal.), um S. Guglielmo (Mina), vor Finale, am M. Elia, häufig aber am Pizzo di Pilo etc. hinter Isnello!. April, Mai. 24. Kalk, Sandstein.

Briza maxima L. Presl. Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., Gren. Godr., Willk., *major* Presl Cyp. et Gram. Sic.

An grasigen Wegrändern und Abhängen, auf Rainen, Feldern, Weiden und an Zäunen äusserst gemein vom Meere bis 1700 m., wo ich sie noch im Piano della Battaglia sehr häufig traf. Besonders gemein, z. B. um Cefalù, Finale, Castelbuono, Geraci, Isnello ist die var. β *flosculis pubescentibus* R. S., doch findet sich auch die kahle. April, Mai. ⊙.

Briza minor L. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. * Prodr., * Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., * Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., Gren. Godr., Willk. Lge.

In Feldern, auf grasigen Rainen und etwas feuchten Abhängen vom Meere bis über 700 m., weit seltener, als vorige: Bei Finale (Parl.), Polizzi (Guss.), bei Castelbuono bis ob S. Guglielmo hinauf (!, Mina!), auch von Tineo in den Nebroden gesammelt (Herb. Catania's!). April, Mai. ⊙.

+ *Eragrostis megastachya* Lk. Parl. Fl. Pal. et It., Guss. Syn. et Herb.! *Poa megastachya* Koel. Guss. Prodr., *Poa Eragrostis* L. Bert. part., *Megastachya Eragrostis* Bv. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic.

Auf Feldern, krautigen Hügeln, kultivirten Orten und an Wegen in Sizilien nach Parl. und Guss. sehr gemein; ist vielleicht in der Tiefregion noch aufzufinden. Sept., Oct. ⊙. Auch *poaeoides* wurde in unserem Gebiete noch nicht beobachtet.

Catapodium loliaceum Lk. Guss. Syn. et Herb.!, Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Brachypodium lol.* Bv. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., *Triticum lol.* Sm. Guss. Prodr., Bert. Fl. It.

An krautigen Abhängen, Wegrändern und im Dünensande sehr häufig bis 50 m., besonders um Cefalù und gegen Finale. April, Mai. ⊙.

+ *Catapodium siculum* (Jcq.) Lk. Guss. Syn. et Herb.!, Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Poa sicula* Jcq., *Megastachya unioloides* Presl Cyp. et Gram. Sic., *Triticum unioloides* Vhl. Guss. Prodr., Bert. Fl. It.

Im Dünensande und auf trockenen Rainen nahe dem Meere in Sizilien häufig, auch noch nahe der Gränze bei Termini (Guss.!) wahrscheinlich auch im Gebiete. April, Mai. ⊙. *Demazeria sicula* Dum. Todaro Fl. sic. exsicc.! ist dasselbe!

Poa annua L. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Glyceria vulcanica* Tsch. im Herb. Presl!.

Auf Grasplätzen, an Wegen, wüsten Plätzen, kultivirten Orten und Bergabhängen vom Meere bis 1200 m. sehr gemein, besonders am Fiume grande, um Cefalù, Finale, Castelbuono bis zum Bosco und Ferro hinauf! Die Pflanzen der Nebroden und des Aetna sind meist winzig und zarter, als unsere deutschen, die Aehrchen kleiner, weniger-blüthig und selbst an den höchsten Standorten fast nie scheckig gefärbt. Jänner-Mai. ⊙.

Poa bulbosa L. Presl. Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., Todaro Fl. Sic. exsicc., Cesati etc. Comp.

Auf Weiden, Rainen, an Wegen, Mauern, dürren, sonnigen Hügeln und Bergabhängen vom Meere bis auf die höchsten Spitzen der Nebroden (1950 m.) sowohl die Hauptform, als auch v. β *vivipara* sehr gemein; in den höheren und höchsten Regionen, z. B. im Piano Valieri, della Battaglia, am Pizzo Palermo, P. Antenna wiegt β *viv.* vor, doch traf ich auch hier noch die Hauptform. Jänner-Juni. 24. Kalk, Sandstein etc.

Poa insularis * Parl. Fl. It., Cesati etc. Comp., *alpina* * Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!. Bert. Fl. It. part., * Parl. Fl. Pal., non L.

Auf fruchtbaren Weiden und steinigen, grasigen Abhängen der Hochregion (1500—1950 m.) ziemlich häufig: Am M. Scalone (Mina!), im Valle della Juntera (Mina!), bei der Portella dell'arena (Guss.!), in der Region Comonello und am Pizzo Palermo bis zur Spitze sehr häufig!, auch von Parl. und Tin., von letzterem eine var. *variegata* gesammelt (Herb. Catania's!). Mai-Juli. 24. Kalk. Südliche Parallelart der *P. alpina* L.

Poa insularis β *Bivonae* Parl. Fl. It. *P. Bivonae* Parl. in Guss. Syn. et Herb.!

Eine grosse Auflage der *insularis* mit breiteren, verlängerten Blättern, bis zur Rispe dicht mit Blattscheiden bedeckten Halmen etc. Wohl nur Standorts-Variation: Bei Termini typisch (Tin.!); eine var. mit oberwärts nacktem Halme aber auch im Gebiete, nämlich am Passo della Botte (Mina! 1340 m.). Juli. 24. Kalk.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachricht.

Der Geh. Hofrath Prof. Dr. Ludwig Reichenbach, Director des botanischen Gartens in Dresden, ist daselbst am 17. März im 86. Lebensjahre gestorben.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 13. **Regensburg, 1. Mai** **1879.**

Inhalt. Dr. M. Westermaier: Ueber das markständige Bündelsystem der Regoniaceen. (Schluss.) — W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber das markständige Bündelsystem der Begoniaceen.

Von Dr. M. Westermaier.

(Schluss.)

Strangverlauf bei *Begonia tuberculata hybrida*.

Diese Pflanze besitzt zwar markständige Bündel; das untersuchte Stengelstück besass deren jedoch keine. Der regelmässige Verlauf der Blattspuren ist also hier nicht durch Hinzutreten der Markbündel gestört. Die Art ist dünnstämmig; ihre Zweige sind nicht alle aufrecht, sondern zum Theil schlaff überhängend. Blätter alternirend zweizeilig.

Der Verlauf der Stränge durch 4 Knoten ist in Figur 2 in der Horizontalprojektion dargestellt. In jedes Blatt treten 3 Stränge. Mit dem Exponent ^{3} ist immer der stets zu unterst austretende Medianstrang versehen, mit ^{1} der seitliche Strang rechts, mit ^{2} der seitliche Strang links.

1) Der Medianstrang geht regelmässig durch 2 Internodien, bevor er sich mit einem andern Strang vereinigt. Im Knoten

des 2.-untern Blattes hilft er das Quergeflecht an der Insertionsstelle des betreffenden Blattes bilden. In dem Knoten seines eigenen Blattes legen sich an den Medianstrang öfter kleine Stränge an, welche zum Axillarspross in Beziehung stehen (bei b^3 und III b^3).

2) Die ungleichnamigen Seitenstränge der unmittelbar auf einander folgenden Blätter verhalten sich gleichmässig. Der rechte Seitenstrang des Blattes I (b^1) gabelt sich im Knoten des senkrecht unter I befindlichen Blattes III. Zwischen seine Schenkel tritt der rechte Seitenstrang des Blattes III (III b^1). Der linke Seitenstrang des Blattes II (II b^2) gabelt sich im Knoten des senkrecht unter im befindlichen Blattes IV. Zwischen seine Schenkel tritt der rechte Seitenstrang des Blattes IV (IV b^2).

Auch schon im nächst untern Knoten zeigen der rechte Seitenstrang von Blatt I und der linke Seitenstrang von Blatt II analoges Verhalten, indem sich an b^1 der schwache Strang m, an II b^2 der schwache Strang n anlegt. In anderer Weise, aber unter sich analog, verhalten sich der linke Seitenstrang von Blatt I und der rechte von Blatt II, nämlich die Stränge b^2 und II b^1. Jeder der beiden Stränge nimmt Theil an der Bildung des Quergeflechtes im Knoten des nächst untern Blattes. Im Knoten des senkrecht unter ihrem eigenen Blatt liegenden Blattes gabelt sich jeder der beiden Stränge nach unten. Der eine der Gabeläste legt sich an den ungleichnamigen Seitenstrang des von hier aus nächst oberen Blattes an. Der andere kann entweder allein weiter nach unten verlaufen oder kann noch Stränge aufnehmen. (Der eine Gabelast von b^2 z. B. nimmt einen bis dahin isolirt verlaufenden kleinen Strang aus dem Axillarspross des nächst obern Blattes sowie ein Bündel aus dem Quergeflecht des Knotens auf.) Zwischen die beiden Gabeläste tritt regelmässig wiederum der gleichnamige Seitenstrang des in diesem Knoten inserirten Blattes; zwischen die Schenkel von b^2 der Strang III b^2, zwischen die Schenkel von II b^1 der Strang IV b^1.

Während sich nun, wie eben gezeigt wurde, die ungleichnamigen Seitenstränge der unmittelbar auf einander folgenden Blätter gleich verhalten, zeigen die gleichnamigen Seitenstränge zweier auf einander folgender Blätter verschiedenes Verhalten.

Gleichwie aber b^1 von II b^1 verschieden sich verhält, in analoger Weise verschieden verhalten sich b^2 und II b^2.

Die beiden Seitenstränge desselben Blattes b^1 und b^2 zeigen im erst-untern Knoten von einander abweichendes Verhalten, im 2. dagegen gleiches, indem beide sich gabeln und die gleichnamigen Blattspuren des senkrecht unter ihrem Blatt befindlichen Blattes zwischen sich fassen. Ganz übereinstimmend ist das Verhalten von II b^1 und II b^2, verschieden im erst-untern, gleich im 2. Knoten.

Dass nun auch die gleichnamigen Seitenstränge zweier senkrecht übereinander stehender Blätter sich analog verhalten, ersieht man aus Folgendem. b^1 vereinigt sich im nächst untern Knoten mit einem Strang, der von der Seite des hier abgehenden Blattes kommt, nämlich mit m; mit III b^1 verbindet sich im nächst untern Knoten ebenfalls ein Strang, von der Seite des abgehenden Blattes herkommend, nämlich o. b^2 nimmt im erst-untern Knoten Theil an der Bildung des Quergeflechtes, ebenso III b^2. b^1 liegt im erst untern Knoten an der linken Seite der ganzen Blattspur des Blattes II (nur durch den schwachen Strang n davon getrennt; III b^1 liegt im erst-untern Knoten an der linken Seite der ganzen Blattspur des Blattes IV. b^2 tritt im erst-untern Knoten zwischen den Medianstrang und den rechten Seitenstrang des Blattes II (höchstens durch einen Axillarsprossstrang vom Medianen getrennt); III b^2 tritt im nächst-untern Knoten zwischen den Medianstrang an den rechten Seitenstrang des Blattes IV. II b^1 und II b^2 treten ferner in den Kreis der Gefässstränge zwischen den Gabelästen je eines Stranges ein, der ungefähr an derselben Stelle des Gefässbündelkreises nach oben weiter verläuft. Desgleichen treten die Stränge IV b^1 und IV b^2 in den Kreis ein zwischen den Schenkeln der beiden gleichnamigen Bündel II b^1 und II b^2.

3) Auch bezüglich der Axillarsprossstränge ist eine Gesetzmässigkeit zu erkennen, indem immer einer von den zahlreich vorhandenen jedes Knotens ein Internodium oder fast ein Internodium isolirt nach unten verläuft. Im obersten Knoten befindet sich derselbe links, im 2.-obern rechts, im 3. wieder rechts, im 4. links von dem Medianstrang. Rücksichtlich des Stranges, an welchen sich der betreffende Axillarsprossstrang ansetzt, herrscht keine feste Regel. Dieser Fall bei *Begonia tuberculata* repräsentirt also zugleich die 2 ersten der 4 von de Bary (Vergl. Anat. S. 319 u. f.) unterschiedenen Hauptformen des Ansatzes des primären Bündelsystems der axillären Seitensprosse an das des Hauptsprosses; nämlich Vereinigung der

meisten Axillarsprossstränge zu 2 oder wenigen Bündeln, die sich in dem Knoten des Tragblattes an solche Spurstränge des Hauptsprosses ansetzen, welche die Tragblattlücke begrenzen, während einer von den Axillarsprossträngen oder doch ein Ast eines solchen in der Regel ein Internodium entlang eigenläufig nach unten geht.

Gefässbündelendigungen wurden 3 beobachtet und zwar sämmtlich im Mark (im 2., 3. und untersten Knoten; vgl. Figur 2). Diese Endigungen im Mark deuten vielleicht darauf hin, dass sich später entstehende Markbündel hier ansetzen werden.

Fasst man endlich die gesammte Blattspur eines Blattes in ihrer Beziehung zu den übrigen Gesammtblattspuren in's Auge, so ergibt sich: Beide Hälften einer Blattspur sind rücksichtlich der Verschränkung ungleich (wie bei *Vitis vinifera*[1])). Der links-seitliche Strang der Blätter I und III verschränkt sich mit dem rechtsseitlichen des nächstuntern (b^2 mit II b^1; III b^2 mit IV b^1). Der rechts-seitliche Strang derselben Blätter verschränkt sich im nächst-untern Knoten nicht (b^1 und III b^1). Der rechts-seitliche Strang des Blattes II dagegen verschränkt sich mit dem linksseitlichen Strang des nächst-untern Blattes III (II b^1 mit III b^2); der links-seitliche Strang desselben Blattes II, nämlich II b^2, verschränkt sich mit der nächst-untern Blattspur nicht. — Der Medianstrang b^3 des obersten Blattes verschränkt sich nach seiner Vereinigung mit mehreren Strängen im Knoten des Blattes III mit der Blattspur dieses Blattes III der Art, dass er auf der rechten Seite des Medianstranges eintritt. Der Medianstrang II b^3 dagegen tritt unter ähnlichen Verhältnissen im Knoten des Blattes IV auf der linken Seite des Medianstrangs in die Blattspur des Blattes IV ein.

Der Horizontalabstand der successiven Medianstränge ist nicht immer derselbe, sondern abwechselnd grösser und kleiner als der halbe Stengelumfang. Dies ist sowohl im Knoten als im Internodium der Fall. Die beiden Blattzeilen sind also auf einer Seite des Stengels etwas näher aneinander gerückt.

Die Bilateralität, die sich auf die eben beschriebene Weise sowie in dem gleichen Verhalten je zweier senkrecht über einander stehender Blätter und in der Verschiedenheit des

---

[1]) Vgl. Nägeli, Beitr. z. w. Bot. I. S. 88. Diesem Typus des Strangverlaufs steht unsere *Begonia* am nächsten: Blätter alternirend zweizeilig, Blattspur 3-strängig; die Lateralstränge zweier successiven Blätter nicht vollständig verschränkt.

Verhaltens zweier successiver Blätter äussert, steigert sich nun, wie bekannt, bei manchen *Begonien* bis zur Ausbildung einer Ober- und Unterseite. Dieses tritt in der Stellung der unter günstigen Verhältnissen sich bildenden normalen Seitenwurzeln hervor.

Bei *Beg. involucrata* beobachtet man am aufrechten oberirdischen Stamme warzenförmige Erhebungen, meist etwas bräunlich gefärbt, welche bei näherer Untersuchung sich als Wurzelanlagen erweisen, und zwar sind es, was ich betonen will, Anlagen zu normalen Seitenwurzeln, nicht zu Adventivwurzeln. Sie entstehen nämlich in acropetaler Folge und sind gesetzmässig gestellt. Verfolgt man sie von der Stengelspitze abwärts, so befindet sich z. B. die erste und jüngste nahe der Stengelspitze noch im Rindengewebe des Stammes versteckt an der rechten Seite des Blattes 1, die zweite, stärker entwickelt, links vom Blatt 2, die dritte wiederum rechts vom Blatt 3 u. s. f.

Die Blätter bilden zwei, auf der einen Seite des Stammes (Oberseite) genäherte Zeilen; die in Rede stehenden Wurzeln liegen auf der andern Seite des Stammes (Unterseite) nahezu senkrecht über einander. Hier soll die Erinnerung Platz finden, dass Sachs (Lehrb. II. S. 188) die Vermuthung äussert, den *Begonia*-Arten mit entschieden ausgebildeter Hinter- und Vorder-Seite, die sich nicht dem Boden anschmiegen, wozu also auch *B. involucrata* gehört, werde die Fähigkeit, zu klettern, zukommen.

In jedem Internodium befindet sich wenigstens eine dieser normalen Wurzelanlagen. Sind 2 oder 3 Anlagen an einem Internodium vorhanden, dann stehen zwei oder jedenfalls eine an der bezeichneten Stelle. Bei sehr feuchter Atmosphäre können sich diese Anlagen in den Gewächshäusern zu Wurzeln von einigen Centim. Länge in die Luft hinaus entwickeln; nach einiger Zeit vertrocknen sie. In der Regel bringen sie es allerdings nur zu den erwähnten warzenförmigen Erhebungen, welche sich jedoch durch Wurzelhaube und centralen Gefässcylinder als Wurzeln charakterisiren. Ihre Gefässstränge legen sich an Stränge des peripherischen Kreises an. Zu diesen normalen Seitenwurzeln können noch Adventivwurzeln hinzukommen. Steckt man Sprossstücke dieser Pflanze in feuchten Sand, so entwickeln sich die normalen Anlagen, auch wenn ihre Spitzen schon braun waren, rasch zu ansehnlichen Wurzeln; ausser

diesen können dann noch Adventivwurzeln entstehen oder bereits angelegte weiter wachsen. Bei Gelegenheit einer solchen Kultur beobachtete ich auch eine Art Wurzelverwachsung Die Doppelwurzel war $1^1/_2$ mm. lang, die beiden Wurzeln waren nur mit ihren Spitzen frei; dergleichen Fälle sind keineswegs selten oder unbekannt; weniger bekannt aber dürfte sein, dass bei der kultivirten Mohrrübe, die oft mit zahllosen Wurzeln ringsum bedeckt ist, an der Hand solcher Bildungen die unzähligen Wurzeln durch Verfolgung des Gefässbündelverlaufs nach innen sich auf die vier wurzelbildenden Perikambiumstreifen zurückführen lassen. Ob ausser diesen auf 4 Reihen zurückführbaren Wurzeln an der gelben Rübe nicht auch noch hie und da Wurzeln auftreten, welche nicht mit einer der 4 Reihen zusammenhängen, will ich dahin gestellt sein lassen. Die genaue Ermittlung der Entstehungsweise solcher Bildungen, wobei namentlich die Frage, ob Verwachsung oder Verzweigung und welche Verzweigung vorliegt, in's Auge zu fassen ist, habe ich einer späteren Untersuchung vorbehalten. Hier sollte nur auf den thatsächlichen Zusammenhang der scheinbar regellos zerstreuten Wurzeln mit den 4 Perikambiumstreifen hingewiesen werden.

Nach dieser Abschweifung muss ich mir noch einige Bemerkungen zu der von Hildebrand gegebenen anatomischen Beschreibung der *Begoniaceen*-Stämme erlauben.

1) Das Vorkommen von Siebröhren bei den *Begoniaceen* ist leicht zu konstatiren, und ist ihr Uebersehen von Seite Hildebrand's nur mit Rücksicht auf die Jahreszahl des Erscheinens seiner Arbeit (1859) zu erklaren.

2) Aehnlich verhält es sich mit der Auffassung der Zusammensetzung der Rindenbündel bei manchen *Begonien*. Dem damaligen Stand der Gewebelehre war es entsprechend, dass Hildebrand Stränge, welche bloss aus dickwandigem Bast oder nur aus dünnwandigem Phloëm oder aus Bast und Phloëm bestehen, als „weniger stark ausgebildet“ bezeichnet, diejenigen Stränge dagegen, welche Bast, dünnwandiges Phloëm und Xylem besitzen, die „vollkommensten“ nennt. Jetzt, seit Begründung der anatomisch-physiologischen Auffassung, wie sie von Schwendener im „Mechanischen Princip“ geschaffen wurde, wissen wir, dass ein Bündel dickwandiger Bastzellen das Vollkommenste ist, was die Pflanze zu mechanischen Zwecken verwenden kann und auch wirklich an geeigneter Stelle verwendet; ein Strang dickwandiger Bastzellen ist eben ein reiner Skelettstrang (Stereom). Ist es der Pflanze

dagegen nur um Leitung von eiweissartigen Stoffen zu thun, so ist das vollkommenste ein Strang von Siebröhren und Cambiform, ein Leptom-Strang nach Haberlandt[1]). Handelt es sich endlich um Leitung von Luft und Kohlenhydraten, so ist das hiefür angepasste System das Hadrom nach Haberlandt, d. h. ein Strang von Gefässen und Holzparenchym.

3) Diejenigen Zellen, welche bei vielen *Begonien* die Fibrovasalstränge zu einem Ring verbinden, habe ich wegen ihrer links-schiefen spaltenförmigen Poren als Libriform bezeichnet abweichend von der Auffassung de Bary's (Vergl. Anat. S. 506) und Reichhardt's (Sitzungsber. der Wiener Akademie XXI. p. 135 ff.), welche dieses Gewebe Markstrahlen nennen. Eigentliche Markstrahlen gehen den *Begoniaceen* überhaupt ab. Wenn auch, was nicht bestritten werden soll, Stärke in den betreffenden Zellen vorhanden ist, so wird man dieselben doch wegen ihrer ausgesprochenen anatomischen Uebereinstimmung mit ächten Bastzellen, was Zellform und Beschaffenheit der Poren betrifft, als mechanische Zellen bezeichnen müssen, welche hier (wohl ausnahmsweise) für Stärkespeicherung angepasst sind, ähnlich, wie die mechanischen Zellen im Holz der *Cycadeen* und *Coniferen*, denen Gefässe bekanntlich fehlen, nebenbei der Luftleitung dienen.

Die Resultate meiner Beobachtungen und die daraus gezogenen Schlüsse lauten in kurzem folgendermassen:

1) Markbündel kommen mit verschwindenden Ausnahmen nur denjenigen *Begoniaceen* zu, welche mit Knollen oder Rhizomen überwintern, sowie denjenigen, deren Stamm eine Dicke von 1,4 cm. im Durchmesser und darüber erreicht. Das Vorkommen von Markbündeln bei den mit Knollen oder Rhizomen überwinternden *Begonien* ist auf die Steigerung des Leitungsbedürfnisses in der Zeit des „Einziehens“ zurückzuführen; das Vorkommen von Markbündeln bei den dickstämmigen *Begoniaceen* dagegen stellt eine Form der centripetalen Tendenz des Mestoms dar, indem das Streben der Mestomstränge durch Anlehnen an die festeren peripherischen Elemente (Bastsicheln, Libriformring) Schutz zu gewinnen, bei dickeren Stämmen wegen ihrer grösseren Starrheit und Unbeweglichkeit schwächer ist als bei dünnern. Dickstämmige Arten mit Einkerbungen im Gefässbündelring

---

[1]) G. Haberlandt. Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen. Leipzig 1879.

bilden den Uebergang zu den dickstämmigen Formen mit entschieden markständigen Bündeln.

2) Das markständige Bündelsystem besteht zum grössten Theil aus sekundären stammeigenen Strängen; hiezu kommen noch einige meist schwache Axillarsprossspuren und in manchen Fällen *(B. Hügelii)* einzelne Blattspurstränge, welche direkt vom Blattstiel in das Mark einbiegen. Aus der an Markbündeln von *B. involucrata, Evansiana, tuberculata* beobachteten, von unten nach oben erfolgenden Ausbildung der Gefässelemente, sowie aus dem Fall einer blinden Endigung eines Markbündels nach oben in der Mitte des Internodiums (s. oben) ist auf das Wachsthum der Markbündel von unten nach oben zu schliessen.

3) Die sekundären stammeigenen Markbündel stellen im fertigen Zustande Fortsetzungen von Blattspursträngen dar, welche nach oben durch ein oder mehrere Internodien hindurch im peripherischen Kreis verlaufen, ehe sie in ein Blatt ausbiegen.

4) Es sind keineswegs immer bestimmte Blattspuren, welche eine Fortsetzung im Mark besitzen, sondern bald ist es der Medianstrang, bald ein seitlicher Strang eines höheren Blattes, welcher eine Fortsetzung im Mark findet. Daher sind diese markständige Stränge stammeigen.

5) In jedem Knoten tritt mindestens ein Strang aus dem Mark nach oben in die Peripherie; ein Austritt in den peripherischen Kreis nach unten ist seltener. Die allgemeine Regel für die Stelle des Austrittes eines Markbündels in den peripherischen Kreis ist, dass der Austritt da erfolgt, wo die grössten Lücken entstehen, nämlich an den Stellen, wo ein Medianstrang oder ein starker Seitenstrang in's Blatt abgeht.

Erklärung der Figuren.

Tafel VI. Figur 1. *Begonia Hügelii.* Schematische Darstellung des Gefässbündelverlaufs in einem vegetativen Stammstücke auf der eben gelegten Cylinderfläche, von innen gesehen. Die Stränge des peripherischen Kreises sind mit schwarzen, die markständigen Stränge mit helleren Linien gezeichnet. Einige kleine, für den ganzen Verlauf unwesentliche Stränge sind, um das Bild nicht unklar zu machen, nicht in dasselbe aufgenommen.

Ein nicht weiter verfolgter Strang ist an dem betreffenden Punkt gestrichelt: der Austritt in die Axillarknospe ist durch ein Häubchen (⌣), der Austritt in den Blattstiel durch eine Klammer (⌒) bezeichnet. Die Spurstränge der successiven Blätter sind mit I, II etc., der Medianstrang eines jeden mit einem der Zahl beigesetzten M versehen.

Tafel VII. Figur 2. *Begonia tuberculata hybrida*. Schematische Darstellung des Strangverlaufs durch 4 Knoten eines vegetativen Stammstückes in der Horizontalprojektion. Markläufige Bündel fehlen in diesem Stück. Die Stränge a, b, c, d, e, f, g, h wurden nach oben nicht weiter verfolgt. Die Blattspuren der successiven Blätter sind b^1, b^2, b^3; II b^1, II b^2, II b^3 etc. Der Medianstrang ist immer mit ^{3} versehen. Ein Häubchen an der Endigung eines Stranges bedeutet dessen Austritt in die Axillarknospe. Ein Ringelchen zeigt die blinde Endigung eines Stranges an; diese Endigungen liegen in den vorliegenden Fällen immer im Mark.

„ Figur 3. Schematisch. *Begonia acerifolia*; Stammquerschnitt. Einkerbungen des Libriformringes, welcher nur durch eine Linie angedeutet ist; allmälige Lostrennung einiger Mestomstränge von dem Libriformring gegen das Mark zu.

„ Figur 4. Schematisch. *Begonia phyllomaniaca*; Stammquerschnitt. Uebergang von der Stellung eines Mestombündels in einer Einkerbung des Libriformringes bis zur vollständigen Markständigkeit.

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio una et tricesima. — Exponit W. Nylander.

1. *Pannaria triptophylliza* Nyl.

Thallus pallide lurido-cinerascens, tenuis, adnatus, microphyllinus, foliolis varie incisis subimbricatis, hypothallo nigro tenuissimo instratis; apothecia rufescenti-pallida (latit. 0,5—0,8 millim.), lecanorina, margine thallino tenui subcrenulato cincta; sporae ellipsoideae vel fusiformi-ellipsoideae, longit. 0,017—20

millim., crassit. 0,008—0,010 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein violascens (thecae praesertim sic tinctae).

Supra saxum pumiceum parum supra terram eminens prope Mont-Dore in Arvernia (Lamy).

Species nulli alii affinis et notis datis satis bene dignota.

2. *Placodium tenuatum* Nyl.

Simile *Placodio murorum* minori, tenuiori, thallo et apotheciis vitellinis, radiis tenuibus applanatulis (latit. vix 0,2 millim.), dendroideo-divisis, subcontiguis. Apothecia vitellino-aurantiaca (latit. 0,2 millim. vel minora), margine thallino integro tenuiter cincta. Sporae longit. 0,013—17 millim., crassit. 0,005—6 millim.

Supra saxa calcarea ad Monspelium legi.

3. *Lecanora gilvolutea* Nyl.

Thallus albido-cinerascens subleprosus tenuis; apothecia testaceo-lutea biatorina plana subrugulosa marginata (latit. 0,5—0,9 millim.); sporae 8nae placodinomorphae, longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses gracilescentes, epithecium luteo-inspersum (K purpurascens).

In Italia ad Florentiam, super corticem vitis.

Species prompte distincta, ex facie externa facile sumpta pro specie stirpis *Lecanorae parellae* aut *albellae*. Epithecium opacum subfarinaceum.

4. *Lecanora sulphurascens* Nyl.

Similis *Lecanorae pruiniferae* (et fere ejus subspecies), differens praesertim thallo bene sulphureo, albo-suffuso. Paraphyses graciles, minus distinctae. Sporae longit. 0,011—12 millim., crassit. 0,006 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae sordide luteo-violascentes. Spermatia arcuata, longit. 0,016—20 millim., crassit. 0,0005—0,0006 millim.

Supra saxa calcarea montis Buon Redoun in regione Massiliensi (Taxis).

Lichen elegans. Reactio CaCl + ut in *L. pruinifera*.

5. *Lecanora Riparti* Lam.

Thallus pallidus firmus tenuis subsquamuloso-areolatus, areolis minutis planiusculis difformibus contiguis aut subdispersis (K flavens), hypothallo nigricante tenuissimo; apothecia badio-

rufescentia subinnata (latit. 0,2—0,4 millim.), margine thallino integro cincta; sporae 8nae ellipsoideae vel oblongo-ellipsoideae, longit. 0,010—15 millim., crassit. 0,004—6 millim., paraphyses non bene discretae, epithecium luteo-fuscescens (e clavis paraphysum). Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein obscure vinose rubescens.

Graniticola in regione Lemovicensi prope St. Léonard (Lamy).

Species est affinis *L. subfuscae* (*campestri* Schaer.), facie vero peculiari thalli fere ut in *L. smaragdula*. Spermatia arcuata longit. 0,014—18 millim., crassit. 0,0005 millim.

6. *Lecanora nivescens* Nyl.

Thallus albus vel albidus, tenuis, granulosus, dispersus vel evanescens; apothecia fusca (vel variantia dilutiora), plana (latit. 0,3—0,5 millim.), margine thallino integro cincta, facile zeorina vel demum subbiatorina; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses mediocres. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein subvinose fulvescens (thecae praesertim tinctae).

Supra saxa granitica ad Nyslott in Finlandia (Carlenius).

Est species affinis *Lecanorae Hageni* vel *luridatulae*, mox vero distincta jam thallo diverso. Spermatia arcuata, longit. 0,016—22 millim., crassit. 0,0005 millim.

7. *Lecanora subintricans* Nyl.

Thallus vix visibilis; apothecia carneorufescenti-fusca vel obscure carneo-rufescentia (latit. circiter 0,5 millim. vel minora), margine thallino flavido integro cincta; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,004—6 millim., epithecium luteo-rufescens granulosum, paraphyses crassae articulatae. Jodo gelatina hymenialis leviter coerulescens, dein vinose fulvorubescens (thecae praesertim tinctae).

Super corticem fagi prope Mont-Dore (Lamy).

Est species e stirpe *L. sarcopeos*, mox distinguenda paraphysibus brevioribus (altit. 0,05 millim.) crassioribusque, sporis minoribus, etc. Gonidia jodo non tincta. Facie accedit ad *L. subintricatam*.

8. *Lecanora acceptanda* Nyl.

Thallus pallidus vel pallido-cinerascens, laevis, tenuis, inaequalis, rimoso-diffractus, pro magna parte papillis mastoideis (latit. 0,3—0,5 millim.) conspersus, intus flavescens, passim subdispersus; apothecia badio-rufescentia adnata (latit. circiter 1 millim.), margine thallino distincto integro (demum flexuoso) cincta; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,023—27 millim., crassit. 0,011 millim., paraphyses graciles, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae violaceae fulvescentes.

Super rupes graniticas vel gneissaceas madidas alpinas in Helvetia (Metzler) et Tyrolia (Arnold).

Nec K, nec CaCl ulla obvenit reactio thalli. Spermatia minutula, longit. 0,0015 millim., crassit. 0,0005 millim. Missa fuit sub nomine „*Mosigia gibbosa*“ (a cl. Metzler sic determinata), sed accedit affinitate ad *L. complanatam* Krb.[1])

9. *Lecanora melaplaca* Nyl.

Thallus fusco-niger vel nigricans vel castaneo-niger, opacus, sat tenuis, areolatus, ambitu squamulis applanatis placodioideo-effiguratus; apothecia nigra opaca innata (latit. 0,2—0,4 millim.), conferta, concaviuscula, demum emergentia plana, margine non distincto; sporae (in thecis myriosporis) minutulae ellipsoideae, longit. 0,002 millim., crassit. 0,001 millim., epithecium fuscum, paraphyses crassiusculae articulatae, hypothecium fuscescens. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose fulvescens.

Supra saxa micaceo-schistosa in alpibus Tyroliae, Oezthal (Arnold).

Species est affinis quodammodo *Lecanorae admissae*, facile vero distincta thallo placodioideo, minutie sporarum, paraphysibus et hypothecio. Thallus variat obsolete cinerascenti-suffusus. — Missa fuit ut „*Aspicilia cervino-cuprea*“ Arn. Ausfl. XV, p. 257, sed definitio ibi data nullo modo convenit; deinde in litt. declaravit eam esse „*cupreo-griseam*“.

---

[1]) Ad *Lecanoram Bockii* Rodig. pertinet *Lecanora sophodopis* Nyl. in Flora 1876, p. 233, ubi prima definitio plena speciei datur, definite stabiliens ejus locum in serie systematica generis (notis reactionis et spermatiorum respectis); addatur modo hypothecium esse fuscescens. Quae sicut *L. Bockii* datur in Arn. Exs. 662 est *L. mastrucata* Whlnb.

10. Lecanora umbraticula Nyl.

Thallus virescens tenuis subleprosus; apothecia carneolutea vel sublutea (latit. 0,2—0,4 millim.), planiuscula, biatorina, intus albicantia (incoloria); sporae 8nae fusiformes, saepissime simplices, interdum tenuiter 1-septatae, longit. 0,008—16 millim., crassit. 0,002—3 millim., paraphyses submediocres, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens.

Supra saxa calcarea umbrosissima in Hibernia occidentali ad Kylemore (Larbalestier).

Vix tamquam species distincta a *L. accessistante*, thallo licet alio, sporis tenuioribus. Spermatia conveniunt. Revera proxima *L. albocarneae*, quae accedit ad *L. Hutchinsiam* in stirpe *L. erysibes*. Sporae figurae ut in *Lecidea globulosa*.

11. Lecidea alborubella Nyl.

Thallus albidus vel albovirens, tenuissimus vel evanescens; apothecia carneolutea vel carneorubella (latit. 0,3—0,4 millim.), convexiuscula, immarginata, intus incoloria; sporae 8nae bacilliformes vel fusiformi-bacillares, 3-septatae, longit. 0,014—21 millim., crassit. 0,002 millim., paraphyses graciles, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvorubescens.

Supra saxa calcarea ad Kylemore (Larbalestier).

Species peculiaris e stirpe *Lecidiae bacilliferae*. Comparari possit cum *L. albovirella* Nyl. in Flora 1877, p. 567, sed thallus alius, sporae tenuiores, reactio jodi alia. Interdum apothecia percurruntur a gonidiis, syngonidiis cylindraceis erectis usque ad epithecium adtingentibus. Sic forma syngonidiorum mutatur e loco, ubi obveniunt, angustantur et elongantur inter paraphyses sursum protensa, in thallo autem sunt formae normalis glomerulosae [1]). Gonidia hymeniicolae etiam apud alias Lecideas haud nimis sunt rara.

---

[1]) Notetur hic obiter, gonidiorum ortum in cellulis (apud laxiores texturas in glomerulis vel syngonidiis glomerulosis) omnino ad prima elementa histologiae physiologiaeque Lichenum pertinere. Sic etiam eadem primitus in glomerulis cellulosis super prothallum nascuntur. Optime ceteroqnin observatur ortus intracellularis eorum in marginibus thallinis apotheciorum vel in apotheciis ubi gonidia intrusa conspiciuntur in marginem proprium apud apothecia biatorina (leve momentum, quo niti admitteretur natura lecanorina Lichenum talia proferentium, nam casus intermedii non deficiunt, atque species

12. Lecidea byssoboliza Nyl.

Thallus virescens vel cinereo-virescens, opacus, tenuissimus, continuus, indeterminatus; apothecia carneo-lutea prominula (latit. 0,3—0,6 millim.), margine demum undulato (pallidiore aut vix distincto), intus incoloria, basi extus bysso albo breviusculo circumpubescente (radiante); sporae 8nae fusiformes 3—5-septatae, longit. 0,023—27 millim., crassit. 0,003—4 millim., paraphyses gracilescentes, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis dilute coerulescens, dein vinose fulvescens.

Supra saxa calcarea et argillaceo-schistosa in antro ad Kylemore (Larbalestier).

Species insignis, forsan e stirpe *L. cupreorosellae*. Spermogonia non visa.

---

sicut *Biatora heterella*, *rufella*, *symmictiza* etc. gonidia ita intrusa habent et quoque *L. deusta* Stenh., quae rectissime referenda est ad stirpem *L. aeneae* et *luteoatrae*, nec ad Lecanoras). Tunc juvenilia gonidia vel nascentia versus partem externam et maxime juvenilem visibilia sunt. Thalli quidem tenuiter granulosi vel pulverulenti maxime a syngonidiis constituuntur variae formae secundum species diversas (vid. exemplum optimum apud *Lecideam fuligineam* Ach.). — Jam olim in Flora 1859, p. 625, animadverti, in Schacht die Pflanzenzelle, t. 2, f. 12, thecas infra filamentose prolongatas delineari et ibi contortas ut omnino erroneum. Hodie idem error contortionibus etiam fortioribus repetitur a Domino Stahl in elementis primordialibus fabricae apotheciorum; nec solus tale inventum enuntiavit. Atque simul Lichenes alio affliguntur invento: nempe gonidia e pulvisculis subtilissimis (vel „microgonidiis“ gonidiogenis) nasci in hyphis nidulantibus, quod fiducia facilis fiduciae facili credendum tradit. Quondam apparuit Bayrhofferimus. Nunc prodit Minksianismus vel Minksio-Müllerismus, nam „Arcades ambo.“ Nescire videntur hi scriptores granulationes moleculares, ut dicitur in Anatomia generali. Dominus Müller etiam zoosporas qualescunque invenit in sporis Agarici (Flora 1878, p. 492), quod „animalcula“ in memoriam revocat quae inventor quidam olim detexit in cellulis mucosis (vel globulis mucosis, leucocytis), granulationes moleculares motu Browniano agitatas pro animalculis microscopicis sumens. Talia in scholam remittenda sunt. Addatur quoque analogum inventum quod „certo judicio“ cognito allatum exstat in Fr. fil. Lich. Scand. p. 7: „hyphae ramulos protrudunt — ramuli cellula terminalis subglobosa evadit et chlorophyllo repletur — in gonidium mutatur“! Sic res plausibiliter expeditur! Hoc observationem sistit verissime Friesianam; dolendum modo habeatur quod eandem antea D. Schwendener „demonstrare conatus est“ (Fr. fil. l. c., qui eam recipit, „amplectitur et defendit“, nam ipse „ita vidit“!). Quales observatores mirabiles! Bene viderunt, ut affirmant; visa bene interpretati sunt, nihil hoc evidentius; mox credentes (saltem inter se) habent. Quid magis optandum? Variis sic modis itur ad astra.

13. *Lecidea alabastrites* Nyl.

Thallus albidus vel albovirescens tenuissimus continuus vel tenuis, passim minute subgranulosus; apothecia albida planiuscula (latit. 0,3—0,5 millim.), marginata (margine vix prominulo, obsolete dilutiore), intus concoloria (incoloria); sporae 8nae fusiformes 3—5-septatae, longit. 0,018—24 millim., crassit. 0,005—7 millim., paraphyses non discretae, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose obscurata (thecae praesertim tinctae).

Supra muscos corticolas et corticem vetustum ad Kylemore (Larbalestier).

Affinis *Lecideae sphaeroidi*, colore autem et sporis saepe 5-septatis differens.

14. *Lecidea submersula* Nyl.

Thallus obscure cinereo-virens, tenuissimus, inaequalis, vel evanescens; apothecia luteo-albida minuta (latit. 0,2—0,3 millim.), planiuscula, inmarginata (humido statu pellucida); sporae 8nae fusiformi-oblongae simplices, longit. 0,008—0,012 millim., crassit. 0,001—2 millim., paraphyses non bene discretae, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sordide vinose rubescens (thecae praesertim tinctae).

Supra saxum graniticum in rivulo prope Limoges (Lamy), socia *Lecideae carneoglaucae.*

Sit e stirpe *Lecideae globulosae.* Spermatia oblonga minutula. Facies fere *Lecanorae polytropae* deminutae et ecrustaceae.

15. *Lecidea tenebrescens* Nyl.

Thallus cinereus, minute granulatus, sat tenuis, granulis subdepressis in hypothallo continuo nigro; apothecia nigra convexiuscula immarginata (latit. 0,5—0,8 millim.), juniora submarginata, intus alba; sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,010—11 millim., crassit. 0,0045 millim., epithecium dilute fusconigrescens, paraphyses discretae gracilescentes, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis intensive et persistenter coerulescens.

Supra saxum graniticum ad rivulum in regione Lemovicensi (Lamy).

Species faciei obscurae, forsan e stirpe *Lecideae instratae*, sed spermogonia non visa. Granula thalli cineracea subrugulosa (latit. vix 0,2 millim.), K flaventia. Epithecium acido nitrico dilute violascens.

(Schluss folgt.)

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

13. L'Académie royale des sc. de Belgique à Bruxelles: Bulletins, 2me série, tomes 41—45.
14. — Tables des logarithmes par Namur et Mausion.
15. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Classe I. Abth. 1877 Nro. 6—10; 1878 Nro. 1—4.
16. Thümen F. v.: Vossia, eine neue Ustilagineen-Gattung.
17. Christ: Das Pflanzenleben der Schweiz, 1. u. 2. Lfg. Zürich, Schulthess 1879.
18. Radlkofer: Ueber die Sapindaceen Holländisch-Indiens.
19. Dr. Eisenach: Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze. Cassel, Kay, 1878.
20. Catalog der Bibliothek des Vereins f. Naturkunde in Cassel. 1875.
21. Acta Horti Petropolitani. Tom. 5. Fasc. 2.
22. Ritter: Die caucasische Comfrey (Symphytum asperrimum). Basel, Krüsi.
23. T. Caruel: La Morfologia vegetale. Pisa, 1878.
24. J. Wiesner, die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. I. Theil. Wien 1878.
25. Bericht über die 1. Versammlung des westpreussischen bot.-zool. Vereins zu Danzig 1878.
26. Dr. Baranetzky: Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen. Leipzig Felix. 1878.
27. Handbuch der Botanik von Prof. Dr. Schenk I. Bd. Breslau, Trewendt 1879. (1. Abth. 1. Theil der Encyclopaedie der Naturw.)
28. Schlickum, Lateinisch-deutsches Special-Wörterbuch der pharmazeutischen, Wissenschaften. Leipzig, Günther II. Hälfte 1879.
29. Dr. Tangl: Das Protoplasma der Erbse. 1. u. 2. Abhandlung. Wien 1878.
30. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien. Jahrg. 1878.
31. Thümen: Glossen zu De Bary's Kritik über Thümen „Pilze des Weinstockes."
32. Verhandlungen des histor. Ver. von Oberpfalz u. Regensburg. 33. Band. Stadtamhof 1878.
33. Dr. Stitzenberger: Die ökonomischen Beziehungen der Flechten.
34. Transactions and Proceedings of the R. Sociaty of Victoria. Vol. 13, 14. Melbourne 1878.
35. Leo Errera et G. Gevaert: Sur la structure et les modes de Fécondation des fleurs. Bruxelles 1879.
36. Jahresber. der Ges. f. Natur- u. Heilkunde in Dresden 1877/78.
37. Atti del r. Istituto Veneto die scienze, lettere ed arti. Tom. 3. 8—10; Tom. 4. 1—9. Venezia 1876—78.
38. E. Burnat et A. Gremli: Les roses des alpes maritimes. Genève et Bale, Georg 1879.
39. Ardissone: La vie des cellules et l'individualité dans le règne végétal. Milano 1874.
40. — Gli uffici delle piante crittogame. Milano 1873.
41. A. Kerner: Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. 2. Aufl. Innsbruck, Wagner, 1879.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 14. **Regensburg, 11. Mai** **1879.**

Inhalt. H. Bauke: Einiges über das Prothallium von *Salvinia natans*. — W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. (Schluss.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beilage. Tafel VIII.

Einige Bemerkungen über das Prothallium von *Salvinia natans*.

Von H. Bauke.

(Mit Tafel VIII.)

In seiner Arbeit über *Salvinia natans*[1]) hat Pringsheim das weitere Verhalten der unbefruchtet gebliebenen Prothallien dieser Pflanze unentschieden gelassen. Zur Ausfüllung dieser kleinen Lücke soll die vorliegende Mittheilung beitragen; dieselbe stützt sich auf Beobachtungen, welche ich vor einem Jahre angestellt habe.[2]) Auf eine Erörterung der Ursachen und Regeln für das Wachsthum und die Theilungsrichtungen im Anschluss an die von Sachs aufgestellten Principien gehe ich hierbei nicht ein; die von mir in diesen Punkten erhaltenen Resultate beabsichtige ich im Verein mit anderen bei der Untersuchung des Vorkeims der Farne gewonnenen allgemeinen Gesichtspunkten in nächster Zeit zu veröffentlichen.

---

[1]) Jahrbüch. f. wiss. Botan. Bd. III.

[2]) Das Untersuchungsmaterial verdankte ich meinem Freunde Dr. Kienitz-Gerloff.

Wie Sachs in seinem Lehrbuche mehrfach besonders betont[1]) und wie aus seiner ganzen zusammenfassenden Darstellung mit Klarheit hervorgeht, bilden von den beiden Familien der *Rhizocarpeen* die *Salviniaceen*, besonders in Bezug auf die Fruchtbildung eine Uebergangsgruppe zwischen den Farnen einerseits und den *Marsiliaceen* andrerseits. Speciell in dem Verhalten des Vorkeimes mit den Archegonien nähern sich die *Salviniaceen*, besonders aber die Gattung *Salvinia* mehr den erstgenannten, als der letztgenannten Gruppe. Das Prothallium von *Salvinia natans* schliesst sich an das der *Filices*, abgesehen von dem Umstande, dass bei beiden die Zellen dauernd assimiliren, auch schon durch seine Grösse am meisten unter den *Rhizocarpeen* an, sodann durch seinen Wachsthumsmodus. Das Prothallium von *Salvinia* verhält sich im Wesentlichen wie das Archegonien tragende Parenchympolster der meisten Farnvorkeime. Der Axenrichtung des letzteren entspricht bei jenem die Mittellinie[2]); der bei *Salvinia* die Grenze zwischen Vorder- und Hinterfläche[3]) bildenden Kante entspricht die Scheitelkante des Polsters beim Farnprothallium. Wie Pringsheim gezeigt hat[4]), wächst, wenn keines der drei zu Anfang stets gebildeten Archegonien befruchtet worden ist, der Vorkeim von *Salvinia* vorn weiter; wie die erste Archegonienreihe, so werden nun parallel mit dieser deren zwei oder im höchsten Falle drei weitere gebildet, welche, wie der genannte Forscher gleichfalls angiebt, mit der zunehmenden Breite des Vorkeimes an Zahl der Archegonien zunehmen. — Ich bemerke dabei, dass bei den von mir untersuchten Vorkeimen die auf die drei ersten Archegonien folgenden im Allgemeinen schon von vornherein nicht in regelmässigen Reihen angeordnet waren.

Das Wachsthum des Vorkeims von *Salvinia* wird einzig durch die Zellen der zwischen Vorder- und Hinterfläche befindlichen Kante verwickelt. Dieselben zeichnen sich wie die Zellen der Scheitelkante an dem Polster der Farnprothallien (und wie überhaupt die Zellen der meisten Vegetationspunkte) auch durch ihre relativ geringe Grösse und den reichen Gehalt an Protoplasma aus. Wenn nun auch bei dem Vorkeim von *Salvinia*, wie sich weiterhin noch zeigen wird, kein ausgeprägtes Längenwachsthum stattfindet und daher auch ein eigentlicher Scheitel im

---

[1]) IV. Auflage, p. 446 u. 452.
[2]) Pringsheim l. c. pag. 516.
[3]) l. c. pag. 515.
[4]) l. c. pag. 517.

strengen Sinne des Wortes nicht vorhanden ist, so entspricht doch die Gesammtheit jener Kantenzellen durch die erwähnten Eigenschaften durchaus dem Scheitel verwandter Formen; die erwähnte Kante am Prothallium von *Salvinia* ist daher wie die am Scheitel des Polsters der meisten Farnvorkeime passend als Scheitelkante zu bezeichnen.[1]) Wie bei letzteren werden auch bei *Salvinia* die Archegonien in acropetaler Reihenfolge im Bereich der kleinen, noch nicht gestreckten Zellen erzeugt.[2]) Dem von Sachs aufgestellten Princip der rechtwinkligen Scheidung entsprechend sind ferner die kreuzweise verlaufenden Wände, welche die Mutterzellen der vier Halsreihen des Archegoniums von einander trennen, immer so orientirt, dass die eine von ihnen mit der Kantenlinie parallel, also periclin, die andere anticlin verläuft; dagegen war die seitliche Aufeinanderfolge der peri- und der anticlinen Kreuzwand bei *Salvinia* wie bei den Farnen nicht bestimmt geregelt.[3])

Während aber an dem Scheitel des Prothalliumpolsters bei den meisten Farnen[4]) die dem Längenwachsthum entsprechende Bildung neuer Periclinen in der Weise vor sich geht, dass die den Vorderrand einnehmenden gleichgestalteten Zellen sich einfach durch gekrümmte, auf die Ober- und Unterseite rechtwinklig aufgesetzte Wände theilen; sind die analogen Theilungs-

---

[1]) Vgl. meine Beiträge zur Keimungsgeschichte der *Schizaeaceen* pag. 24 d. Separatabdr. — Ferner die Anmerkung auf Seite 212 in diesem Aufsatze.

[2]) In meinem letzten Aufsatze in der Botan. Zeitung (1878, Nr. 48 und 49) zog ich aus bestimmten Thatsachen den Schluss, dass bei den Farnen die Antheridien morphologisch als Abortivvertreter der Archegonien aufzufassen seien. Diesen Schluss kann ich jedoch nicht aufrecht halten. Er stand auch mit meinen sonstigen Ansichten über das Verhältniss zwischen Antheridien und Archegonien nicht im Einklange. Ich stimme in diesem Punkte im Wesentlichen mit den bezügl. Ausführungen Prantl's überein. (Ueber Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne, Flora 1878, p. 4 des Separatabdr.)

[3]) Vgl. Jahrbüch. f. wiss. Botan. Bd. X. p. 78.

[4]) Einen von dem gewöhnlichen wesentlich abweichenden Wachsthumsmodus hat das die Archegonien tragende Polster bei dem Prothallium von ***Mohria Caffrorum***, dessen Entwicklung ich seither an neuen Culturen weiter verfolgte; ferner bei ***Gymnogramme chaerophylla***, welche species sich in diesem Punkte ähnlich wie ***Mohria*** verhält. Das Prothallium von ***Gymnogr. chaerophylla*** repraesentirt wieder einen neuen Entwicklungstypus innerhalb dieser Gattung. Näheres über dieselben, sowie noch über eine andere Entwicklungsform, welche ich wie jene in der letzten Zeit aufgefunden habe, gedenke ich bald mitzutheilen.

wände in der Scheitelkante von *Salvinia* dagegen abwechselnd rechtwinklig auf einander aufgesetzt. Die Randzellen zeigen hier dementsprechend im Längsschnitt annähernd die Gestalt eines Kreisquadranten (Fig. 3). Während auf diese Weise das Wachsthum senkrecht zum Rande seinen Ausdruck findet, treten der gleichzeitig statthabenden Verbreiterung der Scheitelkante entsprechend, wie es auch bei der Scheitelkante des Prothalliumpolsters der *Filices* der Fall ist, in den Zellen der Kante von Zeit zu Zeit Anticlinen auf, welche auf der Randlinie wie auf der beiderseitigen Oberfläche senkrecht stehen (vergl. Fig. 7). Soweit meine Beobachtungen reichen, gehen die Archegoniummutterzellen meistens aus unmittelbar hinter einer solchen Anticline befindlichen Zellen hervor (Fig. 7 bei m.). — Die auf die beschriebene Art von den Randzellen nach hinten zu abgeschiedenen Tochterzellen theilen sich, dem eintretenden Dickenwachsthum gemäss, wie die entsprechenden Zellen bei dem Polster der Farnvorkeime vorwiegend durch Wände, welche entweder der Vorder- oder der Rückenfläche parallel laufen; ausserdem treten aber auch immer auf diesen senkrechte Wände auf (Fig. 3). Ob sich in diesen Theilungen eine weitere, bestimmte Regel feststellen lässt, und welche dies ev. ist, habe ich hier nicht näher untersucht.

Der Theilungsmodus in der Scheitelkante des Prothalliums von *Salvinia* ist nach dem Vorhergehenden, was die Richtung der dabei überhaupt auftretenden Wände anbelangt, derselbe wie am Scheitel von *Riccia*[1]) oder *Blasia pusilla*[2]). Während aber in diesen Fällen, wie im Allgemeinen auch bei den Farnprothallien, das Vorhandensein einer einzigen Scheitelzelle entweder streng bewiesen ist (wie von Leitgeb bei *Blasia pusilla*) oder aus theoretischen Gründen nothwendig folgt[3]), betheiligen sich die

---

[1]) Kny, Ueber Bau und Entwickluug der *Riccien*. Jahrbüch. f. wiss. Botan. Bd. V.

[2]) Leitgeb, Untersuchungen über die Lebermoose. Heft I. Vgl. auch Sachs in den Arbeiten des bot. Inst. in Wzbg. II. pag. 99.

[3]) Bezüglich der Scheitelkante in der von Kny (l. c.) angewendeten Bedeutung des Wortes muss ich den gegentheiligen Ausführungen Leitgeb's (l. c. pag. 10—12) zustimmen. Wo in solchen Fällen — wie also auch im Allgemeinen bei dem Polster der Farnvorkeime — ein dauerndes Ueberwiegen einer Wachsthumsrichtung vorliegt, da wird im Allgemeinen immer eine Scheitelzelle unter den die Kante bildenden gleichgestalteten Zellen vorhanden sein; gegen die andere Möglichkeit, dass nämlich zwei neben einander befindliche Scheitelzellen da wären, von denen die rechte nur nach rechts, die

Zellen der Scheitelkante bei *Salvinia*, solange überhaupt Wachsthum nach vorn zu stattfindet, alle im Wesentlichen in gleicher Weise an dem letzteren, und dem entsprechend verbreitert sich auch die Scheitelkante in dem Maasse als das Wachsthum senkrecht zu ihr stattfindet, und auch die Anzahl der ungefähr in einer Reihe gebildeten Archegonien erfährt eine entsprechende Zunahme. Der Unterschied in dem Theilungsmodus der Kantenzellen an dem Prothallium von *Salvinia* gegenüber dem an der Scheitelkante des Polsters der Farnvorkeime hängt wahrscheinlich mit dem Umstande zusammen, dass bei dem letzteren der Winkel der Scheitelkante im Allgemeinen beträchtlich spitzer ist als bei *Salvinia*; es pflegen am Scheitel wachsender Pflanzenorgane an Stelle einer in Folge der rechtwinkligen Schneidung stark gekrümmten Theilungswand eher zwei ebene, auf einander aufgesetzte Wände aufzutreten.

Wie verhält es sich nun mit der weiteren Entwicklung des Prothalliums von *Salvinia*, wenn keines seiner Archegonien befruchtet wird? Ist dieselbe zunächst unbegränzt wie bei den Farnen, oder ist ihr eine bestimmte Grenze gesteckt, und, wenn das letztere der Fall ist, wie verläuft die Entwicklung dann bis zum Erlöschen weiter? — Das Resultat meiner diesbezüglichen Beobachtungen, welche sich über eine grössere Anzahl wuchernder Prothallien erstrecken, ist folgendes. Die Theilungsfähigkeit der Zellen der Scheitelkante ist eng begrenzt. An dem ganzen vorderen Umfang derselben erlischt sie bereits, wenn das Prothallium etwa 4 Archegonienreihen aufweist. Der Abschluss des Wachsthums gibt sich regelmässig dadurch kund, dass nun die Archegonien bis unmittelbar an die Zellen der Scheitelkante vorrücken und dadurch randwärts gerichtet erscheinen. (Fig. 1, 2)[1]). Dass Archegonien

linke nur nach links Segmente abscheidet (abgesehen natürlich von den nach rückwärts zu abgegliederten), sprechen beim Farnprothallium verschiedene Thatsachen. Auch Prantl (Flora 1878 l. c.) hebt mit Recht das Vorhandensein nur einer Scheitelzelle bei älteren Farnprothallien hervor. — Da der Ausdruck Scheitelkante sich aus praktischen Gründen empfiehlt, wende ich denselben nach wie vor bei dem Farnprothallium an, jedoch mit dem besonderen Vermerk, dass er keineswegs eine Gleichwerthigkeit der eine solche Kante bildenden Zellen involviren soll. — Bei dem Vorkeim von *Salvinia*, wo ein ausgeprägtes Längenwachsthum mangelt, ist dagegen, so lange überhaupt Wachsthum nach vorn zu stattfindet, eine solche Gleichwerthigkeit der letzteren vorhanden.

[1]) Ein solches Stadium zeigt auch die Fig. 4 auf Tafel XVII. in der Arbeit Pringsheim's. Rechts und links erblickt man ein randwärts gerichtetes Archegonium.

aus den Zellen der Scheitelkante selbst hervorgingen, beobachtete ich nie. Der vordere Umriss der Scheitelkante, welcher Anfangs immer sehr gleichmässig ist (Fig. 7), wird um diese Zeit mehr oder minder wellig, indem das Erlöschen des Wachsthums nicht gleichmässig in allen Punkten erfolgt (vgl. bes. Fig. 2, 5). — Während nun nach vorn zu kein weiteres Wachsthum mehr stattfindet, behalten die der Macrospore zunächst befindlichen, beiderseits hinteren Zellen der Scheitelkante die Theilungsfähigkeit bei. Es bleibt so auf beiden Seiten eine Vegetationszone übrig, deren Wachsthum sich nach unten richtet und durch deren Thätigkeit je ein zunächst relativ breiter, flügelartiger Fortsatz erzeugt wird (Fig. 1). Dabei werden im Bereiche dieser Vegetationszone fortdauernd Archegonien gebildet, und zwar vorwiegend weiter auf der Fortsetzung der Winkelfläche des Vorkeims; und indem gleichzeitig nach unten fortschreitend das Wachsthum in den Randzellen erlischt, treten auch seitlich weiter neue, randwärts gerichtete Archegonien hervor.

An den mir zu Gesicht gekommenen wuchernden Vorkeimen von *Salvinia* fanden sich auch regelmässig Archegonien auf der Vorderfläche vor, wenn auch meistens in viel geringerer Zahl als auf der Hinterfläche; dieselben nehmen auf jener aus den analogen Zellen ihren Ursprung wie auf dieser. Die Bildung solcher Archegonien kann sich unmittelbar an die der drei ersten auf der Hinterfläche anschliessen. So z. B. waren an einem Vorkeim, welcher auf der Hinterfläche eben nur die drei ersten Archegonien aufzuweisen hatte, auf der Vorderfläche ebenfalls bereits zwei weibliche Organe vorhanden. Während aber jene bereits abgestorben waren, zeigten sich diese noch nicht bis zur Reife entwickelt. Auch dieser Fall ordnet sich also der Regel unter, dass weitere Archegonien immer erst gebildet werden, wenn die drei ersten nicht befruchtet worden sind.[1]) Unter diesen aber entwickelt sich nicht immer das mittelste zuerst. So war bei den drei ersten unbefruchtet abgestorbenen Archegonien des in Fig. 7 dargestellten Vorkeims die Centralzelle nur bei dem rechts befindlichen gebräunt, und zwar intensiv, wogegen dieselbe bei den beiden anderen noch völlig farblos war: woraus zu schliessen, dass das rechts befindliche sich zuerst entwickelt hatte.

---

[1]) Pringsheim l. c. pag. 517.

Mit der Bildung der flügelförmigen Fortsätze hat die Entwicklung des unbefruchteten Prothalliums von *Salvinia*, soweit meine Beobachtungen reichen, ihr Ende erreicht. Häufig kommt es gar nicht soweit, sondern der Vorkeim stirbt ab, ehe noch jene Fortsätze ausgebildet sind, wobei dann an den sonst theilungsfähig bleibenden Seitenparthieen der Kante wie zuerst vorn randwärts gerichtete Archegonien zu erscheinen pflegen. Zuweilen tritt der Flügelfortsatz dadurch, dass das Wachsthum an einem nach hinten zu befindlichen Punkte der Scheitelkante frühzeitig erlosch, sprossartig aus der letzteren hervor (Fig. 2). Wie ich früher an wuchernden Farnvorkeimen zeigte,[1]) sind auch die Archegonien bei dem wuchernden Prothallium von *Salvinia* alle, soweit sie nicht etwa anomal gebildet sind, fähig einen Embryo zu erzeugen. Die Figur 4 unserer Tafel zeigt einen solchen in einer späteren Archegonienreihe; Figur 5 sogar in dem einen Flügelfortsatz des Vorkeims. Die Wachsthumsaxe der jungen Pflanze war im letzteren Falle schräg nach hinten und aussen gerichtet. Auch die auf der Vorderfläche des Prothalliums gebildeten Archegonien sind, soweit sie normales Ansehen haben, wohl jedenfalls befruchtungsfähig. Mehr als einen Embryo bemerkte ich nie an einem Prothallium. Doch traf Hofmeister deren zwei an.[2])

Die angeführten Thatsachen zeigen, dass der unbefruchtete Vorkeim von *Salvinia* zunächst zwar noch sein Wachsthum fortsetzt und dem entsprechend noch weiter zahlreiche neue Archegonien in acropetaler Reihenfolge hervorbringt, sich insoweit also ganz wie die Farnvorkeime verhält. Während bei diesen aber dem weiteren Wachsthum zunächst keine Gränze gesteckt ist, bildet eine solche für das Prothallium von *Salvinia* die Erreichung derjenigen bestimmten Gestalt, welche dasselbe auch dann erlangt, wenn schon das erste Archegonium befruchtet wird. In dem Umriss gleicht sich das Prothallium mit den beiden flügelförmigen Fortsätzen in beiden Fällen, abgesehen davon, dass die Fortsätze bei dem befruchteten Vorkeim immer bedeutend länger zu werden scheinen als bei dem wuchernden. Wesentlich ist jedoch der Unterschied, dass an dem letzteren die Bildung der Fortsätze durch das charakteristische kleinzellige Meristem vor sich geht, und dieselben daher, abgesehen von

---

[1]) Jahrb. f. wissensch. Botan. Bd. X. pag. 96.
[2]) Vergleichende Untersuchungen 1851 p. 110.

der fortdauernden Archegonien-Production, relativ kleinzellig und chlorophyllreich sind, wogegen bei den Fortsätzen des von vornherein befruchteten Vorkeims die Zellen äusserst chlorophyllarm erscheinen und dabei besonders nach der Spitze zu sehr stark gestreckt sind (Fig. 8). Dabei wachsen im Allgemeinen besonders die in der Fortsetzung der Randlinie liegenden Zellen papillös aus (vgl. dieselbe Fig.). Die Bildung der Fortsätze bei dem sogleich Anfangs befruchteten Vorkeim bildet eine Fortsetzung der Erscheinung, dass überhaupt nach eingetretener Befruchtung ein lebhaftes Wachsthum in der ganzen Peripherie des Prothalliums, besonders aber um den Embyro herum beginnt (Fig. 4). Die Zellen der Scheitelkante verlieren dabei, wie auch bei den Farnen nach erfolgter Befruchtung ihre charakteristische Beschaffenheit und werden gleichzeitig mit dem erwähnten Wachsthum im Verhältniss immer chlorophyllärmer. Wie bekannt, assimilirt der Embryo bei *Salvinia* schon längst und erreicht auch eine sehr beträchtliche Grösse, bevor er das Prothallium durchbricht. — Der Grund dafür, dass das letztere jene charakteristische Gestalt in jedem Falle zu erreichen bestrebt ist und in keinem Falle über sie hinausgeht, liegt wohl darin, dass die beiden Flügel für die Gleichgewichtslage der jungen Pflanze nothwendig sind, indem durch sie das Umschlagen derselben verhindert wird.

Was die Entwicklung des Archegoniums anbetrifft, so hat wie bekannt, Pringsheim die Uebereinstimmung desselben mit dem der Farne im Ganzen, Janczewski auch in Bezug auf die von ihm aufgefundene Bauchkanalzelle nachgewiesen. Der Schleim im Halskanal, dessen Cellulosenatur der letztgenannte Forscher dargethan hat, soll nach demselben bei *Salvinia* wie bei den Farnen hauptsächlich einer Quellung der Seitenwände der Kanalzellen seinen Ursprung verdanken.[1]) Dagegen habe ich schon früheren Ortes ausgeführt,[2]) dass bei den Farnen die Hauptmasse jenes Schleimes eine getrennt von der ersten Membran nachträglich erfolgte Neubildung darstellt. Ich füge jenen Angaben hier noch Folgendes hinzu. Thatsache ist, dass während der Halskanal beim Beginne der Schleimbildung stets dicht mit körnigem Plasma und oft überdies mit Stärke erfüllt ist, schliesslich innerhalb des Schleimes

---

[1]) Botan. Zeitung 1872, pag. 419, 440.
[2]) l. c. pag. 82—84.

immer nur ein relativ winziger körniger Strang übrig ist; der Verlust an Masse ist ganz in die Augen fallend. Daraus folgt zunächst unbedingt, dass die Bildung des Schleimes ein Ausscheidungs- oder Wachsthumsvorgang sein muss, nicht aber eine blosse Quellungserscheinung darstellt. Dass er sich dabei aber nicht um ein Wachsthum der Anfangs vorhandenen Membranen handelt, sondern um eine getrennt von diesen erfolgende Neubildung, geht daraus wohl mit Sicherheit hervor, dass, soweit die Beobachtung reicht, die hier allein in Betracht kommenden Seitenwände des Halskanals vor, während und nach der Schleimbildung stets die gleiche unveränderte Dicke zeigen wie die Querwände der äusseren Halszellen (Fig. 9). Dabei ist zu bemerken, dass es sich empfiehlt, die Archegonien in frischem Zustande, ohne vorherige Behandlung mit Reagentien, der Untersuchung zu unterwerfen.[1]) Dieselben Erscheinungen wie bei den Farnen fand ich auch bei *Salvinia*. Es ist daher der Schluss zu ziehen, dass auch bei dieser Pflanze der Schleim denselben Ursprung hat wie bei jenen. Dafür sprechen auch schon die genauen Figuren Pringsheim's. — Die Schliessung des Halskanals, welche bei den Farnen als eine Folge der Befruchtung erscheint,[2]) erfolgt wie bekannt bei *Salvinia* stets, unabhängig davon ob diese eintritt oder nicht. Die bei den ersten Archegonien stets so auffallende Streckung der Centralzelle in der Richtung von hinten nach vorn zeigt sich bei den späteren Archegonien oft beträchtlich gemindert (vgl. auch Fig. 3). Als eine abweichende Bildung erwähne ich ein Archegonium, dessen geöffneter Hals in fünf statt in vier Theile zerfallen war (Fig. 6).

Auch an den ältesten mir zu Gesicht gekommenen Vorkeimen von *Salvinia* waren niemals Rhizoiden zu bemerken. Bei *Marsilia*

[1]) Während in diesem Punkte alle meine seitherigen Beobachtungen nur dazu dienten, die diesbezüglichen Angaben in meiner ersten Arbeit zu bestätigen, kann ich dagegen die ebendaselbst gemachte Angabe, dass die Spermatozoidenmutterzellen nach ihrer Abrundung von einem körnigen Schleime umgeben sind, nicht aufrecht halten. Quellungserscheinungen verleiteten mich damals zu der Annahme dieses Schleimes. In der That runden sich die Spermatozoidenmutterzellen ab, ohne dass eine Zwischenschicht auftritt; wie schon Strasburger richtig angegeben hatte. Dass, wie ich ibid. hervorgehoben habe, die Wände der Centralzelle des Antheridiums sich nach der Entleerung des letzteren stets beträchtlich dünner als die Aussenwände desselben zeigen, ist zwar richtig, rührt aber daher, dass eine innerste Schicht jener Wände sich als ein Theil der Haut der peripherischen Spermatozoidenmutterzellen ablöst.

[2]) Vgl. Jahrb. f. wiss. Bot. X. pag. 89.

sind bekanntlich solche vorhanden; Hanstein hat dort durch Versuche nachgewiesen, dass dieselben durch Vermittlung der vorläufigen Befestigung des Vorkeims am Boden für die Fortentwicklung der Keimpflanze unentbehrlich sind.[1]) Bei *Salvinia* fällt diese Funktion der schwimmenden Lebensweise halber fort. Auch muss hier die sonst durch die Rhizoiden mindestens theilweise bewirkte Wasseraufnahme ausschliesslich durch die an der Oberfläche des Vorkeims befindlichen Zellen verrichtet werden. In der That sind die Zellwände hier auffallend zart mit den der Farnprothallien verglichen.

Berlin, im März 1879.

Figuren-Erklärung.

Tafel VIII.

Fig. 1—8. *Salvinia natans.*

Fig. 1. Wuchernder Vorkeim mit flügelförmigen Fortsätzen, von der Vorderfläche gesehen. Die Zellen am Scheitel der Fortsätze waren noch in Theilung begriffen. Die gebräunten Centralzellen der auf der Hinterfläche gebildeten Archegonien schimmern durch. Auf der Vorderfläche ist ausnahmsweise nur ein Archegonium vorhanden (ar). Auch am Rande bemerkt man solche. Vergr. 80.

Fig. 2. Wuchernder Vorkeim von der Hinterfläche aus gesehen, dicht mit Archegonien bedeckt. Die Kante ist unregelmässig undulirt. Links ein Fortsatz (F), welcher dadurch, dass bei x frühzeitig das Wachsthum aufhörte, sprossartig hervortritt. Die Linien auf der Prothalliumfläche geben die Richtung der Anticlinen an. Die Scheitelkante ist nirgends mehr in Thätigkeit, daher sind allenthalben randständige Archegonien sichtbar. Vergr. 80.

Fig. 3. Senkrecht zur Scheitelkante eines wuchernden Prothalliums verlaufender Schnitt. o = die Stelle der Mündung eines Archegoniums, dessen gebräunte Centralzelle stark durchschimmert. Vergr. 280.

Fig. 4. Wucherndes Prothallium von der Hinterfläche gesehen. Bei c ein Embryo; um denselben herum starke Streckung

---

[1]) Die Befruchtung und Entwicklung der Gattung *Marsilia*. 1865. p. 40 des Separatabdr.

der Vorkeimzellen, wodurch bei e eine scharfe Einbuchtung enstanden ist. Bei a und aa, noch ungeöffnete Archegonien. Vergr. 80.

Fig. 5. Theil eines wuchernden Vorkeimes mit einem Theil der Macrospore von der Hinterfläche aus betrachtet. In dem flügelartigen Fortsatz hat sich ein Embryo gebildet, der bereits eine beträchtliche Grösse erlangt hat; xx bez. die Wachsthumsrichtung derselben. Vergr. 50.

Fig. 6. Archegonium mit 5theilig gespaltenem Halse, von der Seite gesehen. Bei p die braune Umrisslinie der Schlusszellenplatte, von welcher die Halszellen sich später ablösen. Vergr. 380.

Fig. 7. Junger Vorkeim von der Rückenfläche aus. Sk bedeutet die Scheitelkante. Die drei ersten Archegonien sind zu sehen; alle drei haben sich unbefruchtet geschlossen, die Centralzellen ist nur bei dem rechts befindlichen gebräunt (ar I). Bei m die durch ihr besonders dichtes Plasma ausgezeichnete Mutterzelle eines weiteren Archegoniums. Vergr. 180.

Fig. 8. Vorderer Theil eines Flügels von einem Prothallium, dessen erstes Archegonium eine junge Pflanze erzeugte; von der Vorderfläche geschen. Bei ar schimmert die gedehnte und gebräunte Centralzelle des einen seitlichen Archegoniums durch. Die Zellen in der Fortsetzung der ehemaligen Scheitelkante sind meist papillös hervorgewölbt. Vergr. 135.

Fig. 9. Archegoniumhals einer *Polypodiacee* im optischen Längsschnitt. Die Schleimbildung hat begonnen. Die Grenze des Schleimes nach innen zu ist gezackt-wellig. Vergr. 380

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio una et tricesima. — Exponit W. Nylander.

(Schluss.)

16. Lecidea pauperrima Nyl.

Thallus vix ullus vel albido-cinereus opacus tenuis, minute granulatus in hypothallo nigro tenuissimo (passim punctato-discontinuo); apothecia nigra (leviter caesio-pruinosa), plana, marginata (latit. 0,5—0,8 millim.), saepe pressione mutua angulosa vel difformia, intus subconcoloria; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,008—12 millim., crassit. 0,004—6 millim., epithecium coerulescenti-nigrescens, paraphyses mediocres subarticulatae hypothecium fuscum. Jodo gelatina hymenialis bene coerulescens, dein saltem thecis vinose rubescentibus.

Supra saxa granitica in regione Lemovicensi (Lamy).

Vix nisi varietas *Lecideae segregulae* Nyl. in Flora 1877, p. 226, thallo depauperato vel evanescente; arcte accedit ad *L. grisellam*. Thallus K (CaCl) aurantiaco-erythrinice reagens, Epithecium variat fuscum. Spermogonia in granulis thalli; spermatia acicularia recta, longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,0005 millim.

17. Lecidea badiopallescens Nyl.

Thallus badio-pallidus areolatus, areolis tenuibus contiguis vel dispersis, planiusculis (latit. 0,3—0,5 millim.); apothecia nigra (subcaesiopruinosa vel nuda), plana, marginata (latit. 0,5—0,9 millim.), intus obscura; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,004—6 millim., epithecium et hypothecium fusca (hoc strato medio dilutiore), paraphyses discretae apice dilute fusco-nigrescente. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens.

Supra saxum pumiceum juxta cataractam Queureuil prope Mont-Dore (Lamy).

Species propria videtur e stirpe *L. fumosae*. Nec I, nec CaCl ulla obvenit reactio thallina. Spermogonia vulgo extus lineoliformia (quasi *Stigmatidium* minutulum simulantia); spermatia acicularia recta, longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,0005 millim.

18. Lecidea perustula Nyl.

Thallus areolis pallidis minutulis (latit. 0,1—0,2 millim.), planis, innatis, sparsulis in hypothallo nigro tenui, demum minute areolato-rimoso, laevigato, determinato; apothecia nigra innata planiuscula (latit. 0,15—0,25 millim.); sporae 8nae incolores oblongo-ellipsoideae, longit. 0,006—8 millim., crassit. 0,003 millim., paraphyses non bene discretae (subcrassiusculae), epithecium coerulescenti-fuscescens, hypothecium fuscum. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvo-rubescens (praecedente coerulescentia levi vel obsoleta).

Supra saxa silicea ad Kylemore (Larbalestier).

Species insignis minuta e stirpe *L. fumosae* et quasi *fuscoatra* deminutula.

19. Lecidea petraeiza Nyl.

Similis *L. petraeae*, sed thallo nec K, nec CaCl reagens et sporis nonnihil minoribus (longit. 0,022—27 millim., crassit. 0,009—0,011 millim.).

Supra saxa micaceo-schistosa in alpibus Tyroliae ad Gurgl (Arnold).

20. Chiodecton subdiscordans Nyl.

Thallus albidus tenuis subgranuloso-continuus; apothecia nigra in stromatibus pulvinato-planis rotundato-oblongis (latit. 0,4—0,6 millim.) vel subdifformibus instrata, simplicia vel demum in nonnullis maculis divisa, intus concoloria; sporae 8nae oblongae 3-septatae, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0,0035 millim. (apice supero crassiores), paraphyses non distinctae, epithecium subnigrescens, thalamium sordidum, hypothecium nigricans. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sordide lutescens.

Prope Kylemore supra saxa humida (Larbalestier).

Species optime distincta, peculiaris, inter europaeas discordans praesertim sporis et thalamio; inter species exoticas, maxime accedit ad americanum *Ch. separatum* Nyl. Gonidia sunt haplogonidia globulosa fere mediocria in syngonidiis cellulosis provenientia.

21. Arthonia subexcedens Nyl.

Affinis est *A. complanatae* Fée et vix differens nisi sporis constanter nonnihil majoribus (longit. 0,025—32 millim., crassit.

0,009—0,012 millim., et demum saepe fuscescentibus). Forsan sola subspecies.

Super corticem ilicis prope Kylemore (Larbalestier).

Nomen hoc dedi in C. Wright Gr. Cub. no. 144 f. et in Verr. Cub. no. 195. Sporae oblongo-oviformes 5—6-septatae. Spermatia acicularia recta, longit. 0,007 millim., crassit. 0,0005 millim.

22. *Melaspidea deviella* Nyl.

Thallus albidus tenuis inaequalis rimuloso-diffractus subpulvereus, passim tenuissimus, chroolepoideo-gonidiosus, K flavens (an proprius?); apothecia nigra rugulosa rotundata plana (latit. 0,2—0,3 millim.), immarginata, intus sectione concoloria; sporae 8nae incolores oblongae 3—5-septatae, longit. 0,018—25 millim., crassit. 0,006—7 millim. (vetustate fuscae), paraphyses submediocres molles, epithecium et hypothecium (peridioidee continua) fusconigra. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvescens (praecedente coerulescentia saltem levi).

Super corticem fagi prope Millevaches (Corrèze) legit. cl. Lamy.

Species lecideiformis, facile notis datis dignota. Thalamium nonnihil flavo-tinctum.

23. *Verrucaria conturmatula* Nyl.

Thallus macula cinerascente indicatus; apothecia pyrenio dimidiatim nigro, minutula (latit. circiter 0,1 millim.), depressula, subconfluentia; sporae 8nae ellipsoideae vel oviformi-ellipsoideae (interdum obsolete 1-septatae), longit. 0,011—14 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses nullae. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens.

Supra saxa quartzosa in rivulo ad Kylemore in Hibernia (Larbalestier) inspersa cum *Lecanora lacustri*.

Facile parasitula. Species omnino peculiaris, maculas parvulas fingens (latit. 1—2 millim.), apotheciis saepe confluentibus notatus. Comparetur *V. discreta* Mtzl.

24. *Verrucaria viridatula* Nyl.

Forsan subspecies *V. chlorotellae* (Flora 1877, p. 462), sed thallo virente opaco tenui continuo. Apothecia pyrenio integre nigro.

Supra saxa micaceo-schistosa in regione Lemovicensi (Lamy).

Observationes.

Ephebacei nomen magis conveniens videtur primae Lichenum familiae quam nomen „*Byssacei*“ quod antea admisi; nam *Byssus* sensu Micheliano respiciens *Chroolepa* h. e. thallos *gonidicos* non licet nomen inde derivatum adhibere Lichenibus omnino gonimicis. Ephebaceorum nomen huic familiae tanto magis convenit, quum *Ephebe* quasi centrum ejusdem efficit vel typum maxime prominentem.

In Zw. Exs. 496 datur *Parmelia prolixa* var. *glomellifera*, distincta glomerulis isidiellis fuscis frequentibus (multo tenuioribus quam in *P. isidiotyla*). Transire videtur in *sorediatam* Ach., quae vix ut subspecies dignoscenda sit a *P. prolixa*.

Lecanora galactina * *retinens* Nyl. Thallus albidus, continue granulosus vel verrucoso-granulosus (granulis saepe verrucoso-aggregatis), sat tenuis (crassit. circiter 0,5 millim. vel tenuior), effusus; apothecia pallida vel fusca, albido-pruinosa (rarius subnuda), adnata (latit. circiter 0,5 millim.), plana, margine thallino subcrenato cincta, saepe demum conferta et difformia; sporae longit. 0,009—0,014 millim., crassit. 0,006—8 millim., paraphyses non bene discretae subcrassiusculae, epithecium granuloso-inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein lutescenti-incolor (thecae fulvescentes vel violascentes). — Supra lapides caesos muri ad Parisios, Meudon. Accedit ad *urbanam*.

Urceolaria scruposa * *subscruposa* distinguitur thallo (variante crassiore) CaCl ±. In Lapponia, Kilpisjärvi (Norrlin).

Lecidea delutula Nyl. Supra saxa silicea ferruginosa humidiora ad Kylemore (Larbalestier). Sit subspecies *Lecideae Arnoldi* (Kphb.), cui structura apotheciorum et sporis sat similis, sed thallo cinereo-virescente tenuissimo (demum rimoso), apotheciis dilute carneo-luteis subinnatis, saepius gyalectoideis (latit. 0,1—0,2 millim.); sporae longit. 0,012—16 millim., crassit. 0,004—5 millim.

Lecidea thiopsora in Flora 1876, p. 573, non est nisi forma thallo nonnihil sulphureo *Lecideae pulvinatae* Tayl. Hib. II, p. 123. Detur hic definitio ex plenioribus speciminibus, quae e Kylemore misit cl. Larbalestier: thallus albidus vel albido-flavescens, minute granulato-conglomeratus, acervulis difformibus (latit. circiter 1—2 millim.), hypothallo nigro substipitatis, subconvexis; apothecia nigra convexa (latit. 0,8—1,6 millim.), nuda vel caesioflavido-suffusa, intus nigra; sporae 8nae aciculares

3—7-septatae, longit. 0,020—38 millim., crassit. 0,002—3 millim., paraphyses graciles, epithecium lutescens, hypothecium rufofusco-obscuratum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens. — Supra saxa micaceo-schistosa ad Kylemore (Larbalestier). Species vicina, ut videtur, *L. incomptae* Borr., thallo longe magis evoluto peculiari acervulascente, crusta crassit. 1—2 millim., reagentiis colore non mutato. Facie fere *L. syncomistae* Flk. Acervuli thalli verrucosi e granulis concrescentibus. Hypothecium K magis nigrescens.

Lecidea leucothallina Arn. Exs. 760, insignis, ibi (in schedula) dicitur conferenda cum *L. meiospora* Nyl. (nomen „*L. cinereoatra* Ach." pertinet ad *L. contiguam*, nec adhibendum); affinitas autem vera est alibi, nempe prope *L. aglaeam*. Primum quidem et scientiae maximi momenti est in concipiendis novitiis affinitates sollerte exquiri et indicari.

Opegrapha hysteriiformis Nyl. vix est nisi *Op. atrula* Nyl. in Flora 1877, p. 565, major, apotheciis turgidulis prominulis variantibus usque ad latitudinem 0,3 millim., longitudinem 1 millim., utroque apice saepius obtusis (interdum utroque margine obsolete sulcatulo). Sporae 3—5-septatae, longit. 0,015—16 millim., crassit. 0,0035—0,040 millim. — Supra saxa micaceo-schistosa ad Kylemore (Larbalestier). Thallus tenuissimus cinerascens obsoletus.

Opegrapha saxigena f. *clarescens* distinguitur thallo albido vel albido-virescente tenuissimo continuo, apotheciis vulgo minoribus. — Kylemore (Larbalestier).

Verrucaria prominula * *viridans* Nyl., thallo diluto vel virescente, tenui, continuo, subrimuloso. Sporae longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,007—9 millim. — Supra saxa marina prope Kylemore (Larbalestier).

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

42. L. Rabenhorst: Lichenes europaei exsiccati. Fasc. XXXVI. Dresden, Heinrich 1879.
43. De Bary und Kraus: Botanische Zeitung. Jahrg. 1878.
44. Mittheilungen des naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1878. Graz.
45. Kaiser: Ulmoxylon. Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Laubhölzer.
46. Marchal: Révision des Hédéracées Américaines. Bruxelles 1879.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 15. Regensburg, 21. Mai 1879.

Inhalt. K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. — W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — Personalnachricht.

Beilage. Tafel IV.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

I.

Die Lehre von der Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Die Lehre von der Bastarderzeugung im Pflanzenreiche hängt unzertrennbar eng mit der Lehre von der Geschlechtlichkeit der Pflanzen zusammen. Denn man konnte vor einer, zumal noch lückenhaften und unbegründeten Kenntnis der Geschlechtsverhältnisse der Pflanzen, unmöglich etwas von Bastarden wissen, insofern man nämlich unter Pflanzenbastarden, analog den Thierbastarden, ein Produkt verstand aus der Bestäubung der Narbe einer Pflanze mit dem Pollen einer andern, von jener systematisch verschiedenen.

Die älteste Kenntnis von der Sexualität der Pflanzen ging zunächst nicht über die sog. Diklinen hinaus, da die verschiedene Beschaffenheit der betreffenden einzelnen Blüten leicht den Gedanken nahe legte, dass nicht schon jede einzelne dieser Blüten für sich, sondern zwei verschieden gestaltete erst zusammen dem gemeinsamen Zwecke der Samenbildung und Fortpflanzung dienen könnten.

Zu dieser immerhin noch oberflächlichen, lückenhaften und hypothesenreichen Kenntnis männlicher und weiblicher Blüten

kam im Verlaufe des vorigen Jahrhunderts infolge fortgesetzter Beobachtungen die nähere Bekanntschaft mit den Geschlechtsverhältnissen der Monoklinen. Bei diesen sah jedoch die Mehrzahl der damaligen Botaniker, eben weil sie beide Geschlechter in einer Blüte vereinigt fanden, stete Selbstbestäubung für natürlich an, so besonders Linné und seine Schüler, während andere gleichzeitige Forscher, wie Pontedera und Tournefort, gegen die Sexualität der Pflanzen überhaupt eiferten.

Erst am Ende des vorigen Jahrhunderts gab C. K. Sprengel in seinem „Neuentdeckten Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793.“ — auch über die Zwitterblüten nähere Aufschlüsse, welche die frühern Ansichten wesentlich ergänzten oder aber auch berichtigten.

Das merkwürdige, von Sprengel erst entdeckte Verhältnis der Dichogamie, dass nämlich die Geschlechtsorgane gewisser Zwitterblüten zu verschiedenen Zeiten den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichen, wie beispielsweise von *Geranium pratense*, wo die zehn Antheren längst abgestäubt sind, bevor sich die Narbe conceptionsfähig entwickelt hat, oder die Blüten von *Parietaria diffusa*, wo umgekehrt die Staubbeutel erst begattungsfähig werden, nachdem die Narbe schon vom Fruchtknoten abgefallen ist, — war ihm ein schlagender Beweis für die Unmöglichkeit der Selbstbestäubung solcher Pflanzen.

Der Besuch der Insekten auf solchen — und andern — Pflanzen und die dabei beobachtete Verschleppung des Pollens durch jene liessen ihn nicht unschwer zu dem ferneren Schlusse kommen, dass in der That eine gegenseitige Bestäubung verschiedener Blüten einer und derselben Art bestehe und zumeist von den Insekten und der Luft vermittelt werde. So sagt er p. 43: „Die Natur habe es nicht haben wollen, dass irgend eine Blume durch ihren eigenen Staub befruchtet werde.“

Zu weiteren Folgerungen kam indess Sprengel nicht, auch fand diese so wichtige Entdeckung bei den gleichzeitigen und spätern Forschern auf diesem Gebiete wenig Würdigung, ja Prof. Henschel, auf den wir weiter unten zurückkommen werden, suchte aus der Dichogamie sogar Beweise gegen die Geschlechtlichkeit der Pflanzen herzuleiten.[1])

Erst die englischen Experimentatoren Knight und Herbert scheinen zu der Erkenntnis gekommen zu sein, dass jenes merk-

---

[1]) Vgl. Henschel, Von der Sexualität der Pflanzen. Breslau 1820.

würdige Verhältnis in der Vertheilung und Entwicklung der Geschlechter unter den Pflanzen nicht zufällig, sondern wohl aus einer besondern Absicht geschaffen sei.

So sagt Herbert einmal: „Ich bin zu glauben geneigt, dass ich bei der Bestäubung einer Pflanze, von der ich Samen ziehen wollte, dadurch Vortheil erzielte, dass ich die Pflanze mit dem Pollen von einem andern Individuum derselben Art, oder doch wenigstens einer andern Blüte bestäubte, anstatt mit dem eignen," und weist somit deutlich auf den Nutzen und die öftere Nothwendigkeit der Fremdbestäubung hin.[1])

In ihrer vollen Tragweite aber wurden die Sprengel'schen Beobachtungen und Entdeckungen erst von und seit Darwin gewürdigt.

In seinem Meisterwerke: On the Origin of species by means of natural Selection, London 1859; zeigt er, dass die Selbstbegattung unter den Pflanzen und Thieren für die Fortpflanzung derselben oft unvortheilhaft, oft sogar vergeblich und nutzlos sei.

Den nähern Nachweis hierfür liefert er in seinem spätern Werke: On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by Insects etc. London 1862; und kommt darin zu dem Schlusse, dass die Natur vor „steter Selbstbefruchtung zurückschrecke."

Nach dieser Uebersicht über die Hauptentwicklungsphasen der Sexualitätslehre der Pflanzen wenden wir uns eingehender zu der Lehre von der Bastarderzeugung, ohne jene allerdings ausser Augen zu lassen, da beide, wie schon oben erwähnt ward, auf das engste verknüpft sind.

Um unsere Lehre von ihren ersten Anfängen her zu verfolgen, müssen wir in das 17. Jahrhundert zurückgehen, in dem man auf die Wichtigkeit des Pollens aufmerksam zu werden begann, während die wirkliche Erzeugung von Pflanzenbastarden allerdings erst in das vorige Jahrhundert fällt.

Bei Grew, Anatomy of plants 1682 pag. 171, finden wir die erste Andeutung davon, dass der Blütenstaub (Pollen) als männliches Geschlechtsorgan zur Erzeugung von Samen wohl nöthig sei, und zwar ist es Sir Thomas Millington, ein sonst ziemlich unbekannter Botaniker, welcher diese Entdeckung für sich in Anspruch zu nehmen berechtigt scheint. Aber dieser, ebenso Grew und Ray (Vgl. Historia plantarum 1693 und

---

[1]) Vgl. *Amaryllidaceae.* London 1837.

Sylloge stirpium 1694) — konnten schon deshalb keine klare Einsicht in die Natur des Pollens und in den darauf basirenden Befruchtungsvorgang gewinnen, weil sie es versäumten, entsprechende Experimente anzustellen.

Diese und damit eine genaue und geläuterte Auskunft über die Sexualitätsverhältnisse der Pflanzen gab erst Rudolph Jakob Camerarius, geboren 1665 zu Tübingen, woselbst er seit 1689 als Professor der Physik bis zu seinem 1721 erfolgten Tode eine segensreiche Wirksamkeit entfaltete.

Er allein verdient der Begründer der Sexualitätslehre mit Recht genannt zu werden. Als solchen erkennt ihn auch schon Linné in der Vorrede zu seinen „Sponsalia plantarum", Amoenitates acad. Bd. I. 1749, ausdrücklich an, indem er von Camerarius sagt:

„In epistola de sexu plantarum, Tübingae 1694, primus perspicue demonstravit sexum et generationem, quamvis non dubii fuit ipse expers de hac veritate, quod ei moverant experimenta, quae fecerat in Cannabe."

Dieser Brief, den Camerarius 1694 an den Prof. Mich. Bernh. Valentini in Giessen richtete, ist die erste und gründlichste Abhandlung über die Sexualitätsverhältnisse der Pflanzen aus jener Zeit. Einige Hauptpunkte daraus mögen hier erwähnt werden.

Gestützt auf die bei seinen Experimenten mit einem „weiblichen" Maulbeerbaum, mit *Mercurialis annua*, mit *Ricinus* und andern monoicischen und dioicischen Pflanzen gemachten Erfahrungen unterwirft er zunächst die einschlagende Literatur seit Aristoteles und Theophrast einer scharfen und glücklichen Kritik. Die Beschreibung, die er von den Blütentheilen gibt, lässt uns zur Genüge seine scharfe Einsicht in die Natur der Pflanzen erkennen. Bezüglich der zweihäusigen Pflanzen steht es bei ihm anlässlich seiner Experimente fest, dass die Antheren (apices) mit ihrem Pollen zur Samenbildung durchaus nöthig seien; wenn er bei den hermaphroditen Pflanzen überall Selbstbefruchtung für selbstverständlich ansah, so darf dies uns um so weniger befremden, als erst ein Jahrhundert später Sprengel diesen Irrthum aufklärte. Am Schlusse seines Briefes berichtet er noch von Versuchen, die er mit *Cannabis* anstellte. Weibliche Hanfpflanzen, die von den männlichen fern gehalten worden waren, brachten neben tauben auch zahlreiche vollkommene Samen, was er sich nicht erklären konnte und ihm die Mög-

lichkeit einer Fremdbestäubung nahe legten mochte. Infolge dessen fragt er: „An femella vegetabilis impraegnari possit a masculo diversae speciei; Cannabis femina a Lupulo mare, Ricinus apicum globis privatus asperso frumenti Turcici pulvere? An et quam mutatus inde prodeat foetus?“

Allerdings zeigt er durch diese Frage, dass er sich von der Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen eine durchaus falsche Vorstellung macht (Vgl. unten Linné), trotzdem bleibt ihm das Verdienst, auf diesen Gegenstand wenigstens aufmerksam gemacht zu haben.

Aehnlichen Vermuthungen und hier allerdings auch schon eignen Versuchen begegnen wir bei Samuel Morland und Patrick Blair.[1])

Den ersten künstlichen Bastard scheint jedoch erst ein Gärtner in London, Thomas Fairchild, ungefähr um dieselbe Zeit gezogen zu haben, indem er nach Bradley, New improvements of planting and gardening. edit. VI. London 1719. pag. 16: *Dianthus Caryophyllus* mit dem Pollen von *D. barbatus* bestäubte.

Mehrere Jahre später beschäftigte sich auch Linné mit diesem Gegenstande. Beobachtungen an den Tulpen und die mit ihnen angestellten Versuche liessen ihn in seiner Abhandlung: „de Peloria“ 1744 Bastardbefruchtung hier schon für sicher annehmen. Ein Gleiches that fünf Jahre später auch J. G. Gmelin. Letzterer sagt am Schlusse seiner umfangreichen Rede: „De novorum vegetabilium post creationem divinam exortu sermo“, 22. August 1749, Tübingae p. 81: „Refectis itaque observationibus et argumentis dubiis variae habentur conjecturae, eaeque valde verisimiles, fieri in vegetabili regno species hybridas etc.“

Aber Gmelin ebenso wenig wie Linné brachten direkte Beweise für ihre Vermuthungen bei.

Auch in seinen „Sponsalia plantarum“, Amoenitates acad. 1749, spricht Linné von den Tulpen- und Kohlbastarden der Gärtner; doch begnügt er sich, die Thatsache bloss zu erwähnen, ohne ihr irgend welchen Werth beizulegen. Im Jahre 1751 endlich besprach Linné unter dem Namen seines Schülers Haartman die Hybridation im Pflanzenreiche in einer besonderen Abhandlung.[2])

Ganz in der Weise, wie er in seinen Sponsalia plantarum die Sexualität der Pflanzen zu beweisen versucht hatte, begründet

[1]) Vgl. Botanik Essays in two parts, London 1720.

[2]) Vgl. Plantae hybridae in den Amoen. academ. III. Bd. 1756 p. 28 ff.

er auch hier seine Angaben nicht sowohl durch genaue und entscheidende Beobachtungen, als vielmehr durch kühne Hypothesen und Analogien, die ihm zunächst das Thierreich liefern musste.

Beweist ihm nämlich die doppelte Abstammung des Maulthiers (Mulus) schon die Möglichkeit des Vorkommens hybrider Formen in der Natur überhaupt, so glaubt er diese Möglichkeit ohne weiteres auch auf alle diejenigen Pflanzen ausdehnen zu können, die, bis dahin unbekannt, plötzlich auftraten, durch ihre charakteristischen Merkmale an zwei bekannte Arten erinnerten und womöglich in der letzteren Nähe wuchsen. An eingehendere Beobachtungen und Versuche denkt er natürlich auch hier nicht.

Sonach ist es denn auch nicht allzu befremdend, wenn Linné die Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen durchaus verkannt hat. Zum Beweise führen wir seine Behauptung an, dass sich Pflanzen nicht bloss aus verschiedenen Gattungen, sondern auch aus verschiedenen Familien ohne besondere Schwierigkeit zu hybrider Begattung vereinigen könnten.

So sei z. B. *Veronica spuria* entstanden aus *Veronica maritima* × *Verbena officinalis* (pag. 35), *Saponaria hybrida* aus *Saponaria officinalis* × *Gentiana?* (pag. 38) oder endlich *Aquilegia canadensis* aus *Aquilegia vulgaris* × *Fumaria sempervirens* (p. 39).

Man ersieht hieraus schon hinlänglich, zu welchen Irrthümern ihn seine vorgefasste Meinung verleitete, von denen der noch der geringste ist, dass er die Aufzählung und Beschreibung obiger und anderer, ihrem specifischen Werthe nach ähnlicher Bastarde mit den Worten schliesst: „Sufficiant praecedentia ut exempla evidentiora et satis perspicua“ (pag. 54). Aehnliche problematische Bastarde finden wir auch sonst noch vielfach in seinen Schriften aufgeführt, wie beispielsweise *Digitalis Thapsi* = *Digitalis purpurea* × *Verbascum Thapsus* (vgl. Spec. Pedem. edit. III. p. 867); überhaupt gelten jetzt die meisten der von Linné als Bastarde aufgeführten und mit dem Speciesnamen „*hybrida*“ bedachten Pflanzen allgemein für gute Arten.

Endlich im Jahre 1762 will Linné im Universitätsgarten zu Upsala aus *Verbascum Thapsus* und *V. Lychnitis* einen Bastard, der keine Samen reifte, beobachtet und bald darauf einen solchen zwischen *Tragopogon pratense* und *Tr. porrifolium* selbst gezüchtet haben, was von Kölreuter jedoch bezweifelt wird.[1])

[1]) Vgl. Amoenit. academ. X. p. 126.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass sich Linné um die Begründung und Erklärung der Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen kein Verdienst erworben hat; denn diese Begründung konnte eben nur durch genaue Experimente erbracht werden, nicht aber durch Folgerungen aus nebensächlichen Dingen und durch Schlüsse aus beliebig angenommenen Prämissen, wie es bei Linné thatsächlich der Fall ist.

Ungefähr um dieselbe Zeit trat auch ein deutscher Forscher auf demselben Gebiete auf, der zur Förderung der Lehre von Bastarderzeugung unter den Pflanzen wohl am wesentlichsten beigetragen und sie in die richtige Bahn geleitet hat, nämlich Dr. Joseph Gottlieb Kölreuter, geb. am 27. April 1733 zu Sulz am Nekar, gest. am 12. November 1806 zu Karlsruhe.

Sein kaum hoch genug zu schätzendes Verdienst beruht vor allem darauf, dass er der schon von Camerarius angeregten Frage, ob überhaupt Pflanzenbastarde möglich seien, und welchen Antheil an der Bildung eines solchen das männliche und weibliche Element haben möchten — an et quam mutatus inde prodeat foetus? — näher zu treten wagte und in der richtigen Einsicht, dass diese Doppelfrage mit Erfolg nur durch experimentelle Beobachtungen gelöst werden könnte, solche mit einer seltenen Genauigkeit und mit bewunderungswürdiger Ausdauer vornahm und ihnen seine beste Kraft und Zeit widmete.

Um die Schwierigkeiten, die er dabei zu überwinden hatte, in's rechte Licht zu stellen, brauchen wir bloss daran zu erinnern, dass er vor seinen Experimenten zunächst die Einrichtungen innerhalb der verschiedenen Blüten in ihrem Verhältnisse zur Befruchtung genauer kennen musste, als es bei seinen Vorgängern oder selbst bei seinem Zeitgenossen Linné der Fall war.

Dass er bei diesen Versuchen selbst schon die Bedeutung des Nectars als Lockmittel für die Insekten und deren Mitwirkung bei der Befruchtung erkannte, ist schon erwähnenswerth. Auch sein Schluss, dass nämlich der Befruchtungsakt als eine Vermischung zweier Materien zu denken sei, ist in diesem allgemeinen Umfange heute noch richtig.

Von grösserem Werthe sind jedoch für uns hier die Ergebnisse seiner Bastardirungs-Versuche, die er anfangs im botanischen Garten zu Karlsruhe und nach dem Tode seiner Gönnerin, der Markgräfin Caroline von Baden, in seinem kleinen Privatgarten zu Calw anstellte, und welche wegen ihrer Genauigkeit

und „Folgerichtigkeit“ auch jetzt noch als die Grundlage der über die Hybridation im Pflanzenreiche aufgestellten Gesetze angesehen werden müssen.

In seinen „Vorläufigen Nachrichten von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen. Leipzig 1761“, nebst drei „Fortsetzungen von 1763, 1764 und 1765“ theilt er uns zunächst mit, dass es ihm nach vielen vergeblichen Versuchen mit *Hibiscus* und anderen Pflanzen endlich im Jahre 1760 gelungen sei, durch Bestäubung der *Nicotiana rustica* mit dem Pollen von *Nicotiana paniculata* von ersterer Samen zu erhalten, aus dem noch im nämlichen Jahre junge Bastardpflanzen erwachsen seien. Diese wären bei ihrer Blüte im März 1761 derart entwickelt gewesen, dass sie nach jeder Seite hin, mit Ausnahme der „Staubkölbchen“, in ihren Organen gerade die Mitte zwischen den Eltern gezeigt hätten. Die „Staubkölbchen“ fand er nicht nur kleiner und deshalb weniger reich an Pollenstaub, sondern auch von hellerer Färbung, was ihn auf den durch den Erfolg gerechtfertigten Verdacht brachte, dass der Pollen impotent wäre.

Bei ferneren Versuchen mit diesen beiden Species, besonders nach Vertauschung der Eltern, erhielt er jedoch auch keimfähige Samen.[1])

Infolge fortgesetzter Versuche züchtete Kölreuter in den folgenden Jahren noch zahlreiche Bastarde, auch solche von verschiedenen Graden, wie z. B. von *Dianthus*, „*Levcoja*“, *Nicotiana*, *Hibiscus*, *Datura*, *Mirabilis* und *Cheiranthus*, von denen er in den 3 Fortsetzungen seiner Vorl. Nachr. berichtet. Besonders bemerkenswerth sind die Resultate aus der Züchtung von zusammengesetzten Bastarden vom 3.—5. Grade und die Verwandlung der Bastarde in einen der elterlichen Urtypen, worüber die 3. Fortsetzung zumeist handelt. Die Beschreibung von 18 Hybridationsversuchen mit fünf *Verbasceen*-Arten bietet ihm in der 2. Forts. Gelegenheit, die Linné'schen Ansichten einer scharfen Kritik zu unterwerfen und dieselben als „abenteuerlich“ und als „wider die Sexualitätstheorie laufend“ zu bezeichnen.

Näher auf die Ergebnisse seiner Versuche einzugehen, können wir uns hier füglich erlassen, da sie durch neuere Arbeiten, so besonders durch die von Nägeli (vgl. weiter unten), nach jeder Seite hin erschöpfend behandelt sind.

Aber alle jene Versuche mit ihrer reichen Ausbeute haben vorläufig für Kölreuter keine andere Tragweite, als dass sie

[1]) Vgl. Vorläufige Nachr. 1761 pag. 40, 44 und I. Forts. pag. 10 ff.

ihm, wie es ja allerdings auch der Fall ist, als sprechender und schlagender Beweis für die Geschlechtlichkeit der Pflanzen dienen. Erst kurz vor seinem Tode kommt ihm der Gedanke, dass die Natur mit der in die Pflanzen gelegten Fähigkeit zur Kreuzung und Bastardbefruchtung doch wohl ihre bestimmte Absicht gehabt habe.

Nachdem er nämlich gefunden, dass sich die *Malvaceae* sehr gut zur Kreuzung etc. eignen, fragt er, deutlich auf die protandrische Dichogamie bei *Malva* hinweisend: „An id aliquid in recessu habeat, quod hujusmodi flores numquam suo proprio pulvere, sed semper eo aliorum suae speciei impraegnentur, merito quaeritur?“ (Mém. de l'Acad de St. Pétersb. tom. III. 1809.)

Die Verdienste Kölreuters bestehen also kurz darin, dass er direkte Beweise für die Sexualität der Pflanzen und die Möglichkeit der Zeugung hybrider Formen unter denselben beibrachte und die Kenntnis der Dichogamie anbahnte.

Gleichwohl ward die Bedeutung dieser wichtigen Entdeckungen lange Zeit übersehen und mit Stillschweigen übergangen; ausser Spallanzani, der in seinen: „Expériences pour servir à l'histoire de génération des animaux et des plantes. Genève 1786“ — im Betreff der Sexualitätstheorie Kölreuter entgegen tritt, scheint sich lange Zeit Niemand eingehender mit ihm beschäftigt zu haben.

(Fortsetzung folgt.)

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. **Wilhelm Julius Behrens.**

(Fortsetzung.)

8. *Nigella arvensis L.*

(Tafel II, Fig. 2—7.)

Secretion durch Verschleimung der Aussenwände der Epidermis unter Collagen-Bildung und Zertrümmerung der Cuticula.

Konrad Sprengel entdeckte den Vorgang der Insectenbestäubung bei dieser Pflanze und beschrieb den sinnreichen und complicirten Mechanismus derselben meisterhaft.[1])

[1]) Sprengel, l. c. pag. 280—289.

Das Nectarium befindet sich im Inneren der zu „Saftmaschinen“ umgestalteten acht Blumenkronblätter, welche hohl und zweilippig sind und eine viel geringere Grösse besitzen als die pentameren Sepalen. Der Honigapparat füllt den Innenwinkel der unteren, knieförmigen Biegung des Petalums aus, welche oberhalb desselben mit einem elastischen Deckel versehen ist, der die Gestalt einer Borste hat und von den Bienen beim Nectarsaugen zurückgestossen wird.[1]) Die Saftdrüse selbst hat eine gelbliche oder grünliche Farbe, überzieht das Blumenkronblatt an der betreffenden Stelle als eine ziemlich gleichmässige Schicht und ist zur Blüthezeit mit süssen Honigtropfen bedeckt, welche später zu einer weissen, körnigen Masse erhärten.[2])

Im anatomischen Bau zeigt das Nectarium dieser Pflanze von den bis jetzt betrachteten mehrere wesentliche Verschiedenheiten.

Der walzenförmige Theil des Petalums unterhalb des Nectarial-Winkels besteht aus kurzcylindrischen, zartwandigen Parenchymzellen mit meist horizontalen Scheidewänden (p Fig. 2). Aeusserlich ist dieses Gewebe von einer aus tafelförmigen Zellen gebildeten Epidermis (e) bedeckt, deren Aussenwände sehr dick und stark cuticularisirt sind (c). Die Epidermiszellen führen in ihrem Inneren Stärke. Im Centrum befindet sich ein massiges Bündel von Fibrovasalien (f) mit Spiralgefässen. Unterhalb des Winkels (n) theilt sich die Strangmasse und verzweigt sich in die beiden blattförmigen Hälften des Petalums. In diesen letzteren behalten die umgebenden Parenchymzellen eine ähnliche Form bei (p), während sie sich in der Nähe der Strangverzweigung, zumal oberhalb derselben schnell verkürzen und hier an ihre Stelle alsbald die Zellen des Nectariumgewebes (n) treten.

Der Complex des Nectariumgewebes ist halbmondförmig und hat äusserlich einige Aehnlichkeit mit dem von *Ranunculus*. Die Form der Metaplasma-führenden Zellen (Fig. 2, 3, 6) ist die gewöhnliche: sie sind klein, unregelmässig aneinander gelagert, keilförmig, vier-, fünf-, sechs- und mehrseitig, ihre Wände gerade, nicht gebogen; das ganze Gebilde ist von einer derbwandigen Epidermis bedeckt (e Fig. 3, 4, 5, 7).

Während bei den bis jetzt beschriebenen Beispielen von Nectariumzellen die Wände derselben in den meisten Fällen

[1]) Sprengel, l. c. Taf. VI Fig. 1, 2, 3, 9, 10, 12, 17.
[2]) Kurr, l. c. pag. 93.

sehr zart waren, finden sich bei diesen verdickte Zellwände. Jene Verdickung ist nicht unbeträchtlich, und die Wände sind überall mit grossen Tüpfeln bedeckt. Letztere, wovon bei t (Fig. 3) der Durchschnitt gezeichnet ist, sind einfach gebaut und haben auf der Ansicht (t Fig. 6) eine elliptische oder häufiger eine linsenförmige Gestalt. Durch diese Tüpfelung erhalten die Wände der Nectariumzellen auf dem Durchschnitt ein unregelmässiges, höckeriges Aussehen (Fig. 3, 6), ausserdem ist die Verdickung der Zellwände in den Winkeln, wo mehrere Wände aneinander stossen, bedeutend. Hier bemerkt man auch kleine, dreiseitige Intercellularräume. Die Epidermiszellen des Nectariums sind von den anderen an Form wenig verschieden, ihre Wände sind mit Ausnahme der äusseren gleichfalls übereinstimmend gebaut.

Ueber die Vertheilung der Zelleinschlüsse des Nectariums und der umgebenden Gewebetheile gibt Figur 2 genügenden Aufschluss.

Die Epidermis des Petalums (ee) und die das Nectarium umgebenden Parenchymcomplexe (pp) enthalten Stärke (entsprechend der Bläuung mit Jod durch schwarze Puncte in der Figur angedeutet), das Nectariumgewebe selbst ist überall mit Metaplasma (n Fig. 2; m Fig. 3, 5, 6, 7) erfüllt, mit welchem gemischt in vielen Zellen Stärke (a Fig. 6, 7) auftritt.

Das Metaplasma ist dicht, grobkörnig, sehr compact und solide. Es färbt sich unter Jodzusatz schön braungelb, mit Anilintinctur purpurroth. Zumal in der oberflächlichen Schicht des Nectariums finden sich nach längerem Liegen in absolutem Alkohol innerhalb des Metaplasmaklumpens flüssige Amyloïdbläschen (b Fig. 5).

Secretionsprocess. Die Aussenwände der Epidermis des Nectariums sind derb, etwas stärker lichtbrechend als die anderen und auf ihrer Oberfläche mit einer fast glatten, continuirlichen Cuticula (c Fig. 3) bedeckt. Während die eigentliche Wand durch Jod-Jodkaliumlösung und Anilintinctur nicht gefärbt wird, nimmt die Cuticula bei ersterer eine braune, bei letzterer eine tief blaue Färbung an. Optisch lassen sich drei Bänder derselben unterscheiden: zwei festere, dunkler gefärbte und ein helleres, mittleres.

Die Bildung des Secretes geht in der Wandschicht vor sich und findet auf folgende Weise statt. Die Wand s (Fig. 3) verschleimt in denjenigen Theilen, welche der sie bedeckenden

Cuticula am nächsten liegen. Man bemerkt alsdann die Wand hier zunächst in tangentiale Schichten zerfallen, jedoch ist der Vorgang nicht so deutlich, als z. B. an den Trichomen von *Abutilon*. An diesen Stellen treten dann auch fast immer kleine Bläschen (b') auf, welche zumeist ganz nahe der Cuticula gelagert sind. Hat die Verschleimung einen gewissen Höhepunct erreicht, so hebt sich die Cuticula an diesen Stellen ab, indem sie zuerst beulenförmig aufgetrieben wird und alsdann irgendwo zerreisst. Dadurch tritt der durch Zerfallen der mittleren Wandpartie gebildete Schleim frei nach aussen (etwa wie s in Fig. 4). Bald bildet sich aber unter dieser verschleimten Wandpartie eine neue Cuticula (c' Fig. 4). Die unter letzterer liegende Wandschicht (s') ist selbst optisch von der oberen (s) etwas unterscheidbar. Nach einiger Zeit zerreisst diese secundäre Cuticula c' gleichfalls, die von ihr bedeckte Wand s' erleidet dieselben Veränderungen wie die primäre s, und es ist fraglich, ob sich dieser Process vielleicht noch mehrfach wiederhole. Schliesslich aber findet eine solche Neubildung der Cuticula nicht mehr statt, die Aussenwand (s' Fig. 5) zerfällt vollständig und es ist dann die oberste Schicht des Nectariums von der gänzlich gequollenen Masse der Aussenwände bedeckt, selbst die Seitenwände der Epidermis schwinden theilweise mit dahin (Fig. 6). In manchen Fällen bemerkt man aber auch vor dem Abheben der Cuticula und dem Verschleimen der unterliegenden Wand, dass die Epidermiszelle sich durch Zerreissen beider genannter Theile öffnet (q Fig. 7), doch findet dieser Vorgang verhältnissmässig selten statt.

Nigella arvensis bietet uns also ein Beispiel, in dem das Secret erzeugt wird durch Collagenbildung einer ganzen Zellschicht,[1]) während bei den früheren Beschreibungen der Vorgang auf eine Zelle localisirt war.

---

[1]) Martinet (l. c. pag. 214, 215) hat diesen Vorgang vollständig übersehen: „La glande du *Nigella sativa* a la plus grande analogie, quant à sa structure et au contenu de ses éléments, avec celle des *Ranunculus*. Seulement elle est plus volumineuse, et son tissu, qui occupe les deux tiers de l'épaisseur du pétale, sur une hauteur d'environ d'un demi-millimètre, s'étend également dans le parenchyme de la base de l'écaille sur une hauteur un peu moindre. Un groupe volumineux de trachées, arrivant par l'onglet du pétale, entoure cette glande en s'élevant dans la lame pétaloïde et dans l'écaille, mais sans pénétrer dans le tissu sécréteur même. — Dans les glandes florales des Nigelles, aussi bien dans celles des Renoncules la substance sécrétée se présente sous l'aspect d'un volumineux globule jaune clair dans chacune des cellules glan-

Der Erste, welcher eingehende Beobachtungen über diesen Vorgang angestellt hat, ist Johannes Hanstein, in dessen Abhandlung über die Schleimabsonderungen in den Laubknospen eine Reihe von derartigen Beispielen aufgeführt wird. Als ein typischer Fall wiederholter Cuticula-Abhebungen können vor Allem die Colleteren von *Viola* angeführt werden, an denen Hanstein den Process sehr schön nachgewiesen hat.[1]) Hier ist auch die allmählige Entstehung der secundären Cuticularschicht in ihren verschiedenen Stadien verfolgt. Wir werden auf diese Erscheinungen, ebenso wie auf die ähnlichen von Reinke[2]) beobachteten, später noch zu sprechen kommen.

Im Uebrigen ist hier die massenhafte Ansammlung von Stärke in der Nachbarschaft des Nectariums zu bemerken.

9. *Cestrum sp.*

(Tafel II, Fig. 8—10.)

Secretion gleichfalls durch Collagenbildung in den Aussenwänden der Epidermis unterhalb der Cuticulaschicht.

Das Nectarium stellt einen wallförmigen, hypogynischen Ring (n Fig. 8) an der Fruchtknotenbasis dar, welcher im Grunde der cylindrischen Blumenkronröhre gelegen ist.

Im Anschluss an die bei *Tropaeolum* und *Nigella* gemachten Beobachtungen über das Vorkommen von Stärke in der Nähe von Nectarien, möge hier zunächst ein Längsschnitt durch das untere Drittel des Ovariums betrachtet werden (Fig. 8), welcher die schöne Vertheilung von Eiweisssubstanzen und Stärke bei Jodreaction auf das Deutlichste zeigt.[3]) Mit letzterer sind die jungen Samenknospen (o Fig. 8) vollständig erfüllt, ausserdem lagert sie in grosser Mächtigkeit in der Umgebung des Nectariums (a), und zwar so, dass sie an der Peripherie desselben in grösster Menge vorhanden ist, nach der Mitte des Fruchtknotens zu mehr und mehr abnimmt. Das Nectariumgewebe, welches

---

dulaires. Elles contiennent, en outre, beaucoup d'amidon, qui, du reste, existe pareillement dans les cellules du parenchyme avoisinant.

[1]) Hanstein, l. c. pag. 752—754; Fig. 109—114.

[2]) Reinke, l. c. a. v. O.

[3]) In der Abbildung ist die Vertheilung der Stärke durch Punctirung, die der Eiweisssubstanzen durch horizontale Schraffirung angedeutet. Je dichter die Punkte oder Striche stehen, desto grössere Mengen von Stärke, resp. Proteïnsubstanzen finden sich in dem entsprechenden Gewebetheile.

sich von den bereits betrachteten, typischen nicht unterscheidet und hier wie dort durch Kleinzelligkeit characterisirt ist, ist vollständig mit Proteïnstoffen (n) erfüllt. Diese sind in der Nähe seiner Oberfläche am dichtesten gelagert, nach innen zu nehmen sie allmählig an Dichtigkeit etwas ab. Nur an einigen Stellen werden wenige, zerstreut liegende Stärkekörnchen in dem Nectariumgewebe bemerkt. — Bei den oben erwähnten Beispielen ist bereits auf die Gegenwart fester Stärke in der Umgebung von Nectarien aufmerksam gemacht worden, und auch hier finden wir einen weiteren Beleg für dieselbe Thatsache, auch hier ist der Reservestoffbehälter für die (festen) Kohlehydrate in nächster Nähe des Nectariums befindlich. Je mehr nach dem Aufblühen der Blüthe der Process der Nectar-Absonderung fortschreitet, desto mehr nimmt die bei a gelagerte Stärke ab: sie löst sich allmählig zu einem flüssigen Kohlehydrat auf, welches nun durch Jod nicht mehr nachgewiesen werden kann, und welches, mit Stickstoffsubstanzen gemengt, in dem Metaplasma des Nectariums wiederzusuchen ist, woselbst es sich später an der Darstellung des Nectars im hohen Maasse betheiligt.

Die Secretion findet bei dieser Pflanze etwa ebenso statt, wie bei *Nigella*.

Das Nectariumgewebe ist von einer Epidermis bedeckt, deren Zellen eine ziemlich kubische Gestalt haben und die mit kleinen, dreiseitigen Intercellularräumen an die unterliegende Zellschicht anstossen. Innen- und Seitenwände der Epidermiszellen sind zart, an den Aussenwänden lassen sich drei von einander unterscheidbare Schichten bemerken (Fig. 9): eine äussere (c), continuirliche, mit den Seitenwänden (w') verbundene, die eigentliche Cuticula; eine zweite, dicke, quellungsfähige, tangential gestreifte Schale (secundäre Verdickungsschichten Dippel) (s); eine jüngste innerste, sehr zarte Verdickungshaut (s'), die Tertiärschicht Dippel's.

Zur Zeit der Secretion zerlegen sich die mittleren, dicken Quellschichten (s) in Schleim, indem zuerst die Tangentiallinien deutlicher werden, allmählig aber ineinander fliessen und die Cuticula gleichzeitig gesprengt wird (Fig. 9). Diese zerreisst alsdann an vielen Stellen und wird schliesslich vollständig abgehoben (Fig. 10), wodurch dann die Schleimschicht s frei nach aussen tritt.

Ob hier, wie in dem vorhergehenden Falle, wiederholte Cuticularbildung eintritt, habe ich aus Mangel an Material nicht

constatiren können, doch dürfte es wohl als wahrscheinlich angenommen werden.

Als Anhang an dieses Beispiel erwähnen wir hier noch:

10. *Viola odorata L., canina L.*

(Tafel II, Fig. 11–14.)

Die beiden vorderen Staminen tragen in den Corollensporn hinabsteigende Drüsen [1]) von mattgrüner, an ihrer Spitze dunkelgrüner Farbe; dieses sind die, vielen klaren Honig absondernden Nectarien, wie zuerst von Sprengel und Roth [2]) angegeben wurde. — Dieser Staubgefässsporn (n Fig. 11) entspringt in der Mitte zwischen den beiden länglichen an ihrer Spitze durch ein dreieckiges, durchsichtiges Häutchen (h) gekrönten Antheren (a). Er ist vor seiner Spitze stumpfwinklig herabgebogen.

Das Gewebe des Nectariums besteht, wie in fast allen Fällen, aus einem polyëdrischen, unregelmässigen Parenchym (Fig. 12); die Wände (w) der vier- bis sechseckigen Zellen sind gerade, vollständig zart und ohne irgend welche Verdickungsschichten. Hiervon kann man sich am besten überzeugen durch Anwendung von concentrirter Chlorzinkjodlösung.[3]) Alsdann werden die einzelnen Parenchymzellen von einander getrennt, sie nehmen eine rundliche Gestalt an (Fig. 13), indem grosse dreieckige Räume (i) zwischen ihnen sichtbar werden. Die

---

[1]) Eichler l. c. pag. 222, Fig. 87 A.

[2]) Sprengel l. c. pag. 386.

[3]) Die angewendete Chlorzinkjodlösung wurde nach der von Radlkofer vorgeschlagenen Methode (cfr. Dippel, Das Mikroskop, Bd. I p. 274, 275) dargestellt, mit genauer Beobachtung der dort gegebenen Procentsätze. Wird die erhaltene Lösung von Chlorzink mit Jodkalium und überschüssigem Jod versetzt, so löst sich in etwa 48 Stunden von letzterem so viel, dass die dicke Flüssigkeit eine hell braungelbe Farbe annimmt. Diese Mischung wurde als wenig Jod haltende, ganz concentrirte Lösung zu gewissen Reactionen (wie zur obigen) verwandt. — Nach mehreren Wochen löst sich eine grössere Quantität Jod und es entsteht dadurch eine concentrirte dunkle, mit Jod gesättigte Lösung. — Eine dritte Modification des Reagenzes wurde derart gewonnen, dass je nach Erforderniss kleinere oder grössere Mengen Jod-Jodkaliumlösung zu der zweiten Mischung gesetzt wurden; dadurch erzielt man, dass die gewünschten Reactionen schneller eintreten und dabei das zu untersuchende Gewebe nicht so schnell in Quellung übergeht, was bei so zarten Pflanzentheilen, wie Nectarien, sehr erwünscht ist. Die verschiedene Art und Schnelligkeit der Tingirung obiger drei Lösungen kann man sich sehr leicht anschaulich machen, wenn man z. B. den Querschnitt eines ein- oder zweijährigen Stammes von *Pinus silvestris* mit ihnen behandelt.

Wände (w) quellen auf und färben sich rein blau, ein Zeichen, dass sie aus Cellulose oder einem dieser ähnlichen Stoffe bestehen.

Das Metaplasma (m Fig. 13) ist sehr zartkörnig, fast farblos, flüssig und erfüllt die ganze Zelle ziemlich gleichmässig. Grosse Zellkerne sind in ihm in beinahe allen Zellen eingebettet. Mit Chorzinkjod oder Jodlösung bleibt es nahezu vollständig ungefärbt, es können also nur sehr geringe Spuren von Proteïnsubstanzen in ihm vorkommen. In absolutem Alkohol zeigen sich alsbald die mehrfach erwähnten runden Bläschen flüssigen Amyloïds in sehr grosser Menge.

Die rechteckig-gestreckten, tafelförmigen Epidermiszellen (e Fig. 14) tragen meist kurz-conische, hohle Papillen (t). Erstere wie letztere sind mit einer stark entwickelten Cuticula (c) bedeckt, welche zumal auf den Höckern mit erhabenen, unregelmässig hin- und hergewundenen Leisten versehen ist. Diese färben sich nach Jodeinwirkung tief dunkelbraun. (In der Figur durch starke Punctirung angedeutet.)

Jürgens[1]) giebt an, dass bei *Viola* die Epidermis den Nectar secernire, „deren Zellen zum Theil papillös vorspringen, und auf welchen bei Saftdurchtritt die Cuticula zu kleinen Bläschen aufgetrieben und zersprengt wird.“ — Ich erwähne hierzu, dass ich bei Nectarien jener Pflanze, die sich im Hauptstadium der Secretion befanden, diesen Vorgang nicht habe beobachten können, es war mir jedoch auch nicht möglich, irgend welche andere Secretionsorgane zu entdecken. Man könnte wohl die Hypothese aufstellen, dass der Saft durch die dünnen Stellen der Epidermishöcker hindurch diffundirt; allein es dürfte gerathener sein, diese Frage einstweilen offen zu lassen. Ueberhaupt wurde dieses Beispiel vorzüglich wegen seines abweichenden Metaplasma's aufgeführt; die Epidermishöcker werden später nochmals in anderer Beziehung besprochen werden.

[1]) Jürgens, l. c. pag. 2.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachricht.

Am 9. Mai d. Js. starb im 66. Lebensjahre zu Göttingen der Geh. Regierungsrath und Director des botanischen Gartens Prof. Dr. August Grisebach.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 16. **Regensburg, 1. Juni** **1879.**

Inhalt. W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Dr. A. Hansen: Vorläufige Mittheilung.

Beilage. Tafel V.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Fortsetzung)

11. *Acer Pseudo-Platanus L.*

(Tafel V, Fig. 1–5.)

Secretion des Nectars durch Spaltöffnungen (Saftventile) auf der Epidermisschicht.

Sprengel[1]) fand zuerst, dass „der fleischichte und glatte Körper, welchen Linné das Receptaculum nennt, die Saftdrüse und zugleich der Safthalter ist.“ — Dieser Ringdiscus[2]) hat „die Form einer den Kelchgrund auskleidenden Scheibe, mit wulstigem und mehr weniger gelapptem Rande, innerhalb dessen die Filamente eingefügt sind; er bildet sich erst nach Anlage der übrigen Blüthentheile als Wucherung des Receptaculums“.[3])

[1]) Sprengel, l. c. pag. 443.

[2]) „Discus annularis“ Meisner: Genera plantarum Vol. I pag. 56.

[3]) Eichler: Blüthendiagr. Bd. I pag. 352.

Die Nectariumscheibe (n Fig. 1) ist innerhalb des aus vier äusseren und vier inneren, ziemlich gleichen Blättern gebildeten Perianth (pt) gelegen, sie trägt in einem concentrischen Kreise acht auf ihr inserirte Staubgefässe (st), im Centrum den zweiflügeligen Fruchtknoten. Sie ist von grüner oder gelblich-grüner Farbe und zur Blüthezeit mit einem dicken Ueberzuge von vielem, glänzenden Honig bedeckt. Auf Längsschnitten durch den Discus lässt sich die Ausdehnung des Nectariumgewebes nach unten leicht durch die dem Metaplasma entsprechende, gelbe Farbe erkennen; es erfüllt fast die ganze Höhe der Discusdicke.

Das Nectariumgewebe (p Fig. 4, 5) ist ähnlich gebaut wie die bis jetzt betrachteten. Es besteht aus einem dünnwandigen, tetra- bis hexagonalem Parenchym, dessen Zellen auf Längs- und Querschnitt dieselbe Gestalt und Grösse besitzen. Ueber diesem Gewebe lagert sich unterhalb der Epidermis eine Zellschicht, welche wir der Kürze wegen mit Subepidermalschicht bezeichnen wollen. Diese Schicht (k Fig. 2, 4, 5; Fig. 3) kann leicht von den Zellen des Nectariumgewebes dadurch unterschieden werden, dass ihre Zellen in radialer Richtung etwa die doppelte Ausdehnung haben. Sie sind etwas keilförmig oder stellen mehr oder weniger langgezogene Prismen dar. Bisweilen sind einzelne Zellen dieser Schicht durch secundäre Theilwände in zwei kleinere zerlegt, welche sich alsdann wenig von den darunterliegenden unterscheiden (Fig. 2). Die Subepidermalzellen zeichnen sich auch dadurch vor den übrigen aus, dass ihre Wände dicker sind und etwas gequollen erscheinen. — Auf diese Schicht folgt die Epidermis (e Fig. 2, 4, 5), aus quadratischen oder langgestreckten Zellen bestehend. Die mässig dicken Wände sind undeutlich tangential-gestreift und äusserlich von einer normal entwickelten Cuticula (c Fig. 3, 4) umschlossen.

In kurzen Intervallen ist die Epidermis durch Spaltöffnungen unterbrochen. Diese befinden sich entweder in einer Höhe mit der Epidermis (s Fig. 5), oder sie stehen, indem sich die umgrenzenden Epidermiszellen etwas hügelig erheben, auf kleinen Höckerchen, deren Spitze sie krönen (s Fig. 2). Sie unterscheiden sich anatomisch nicht von den Spaltöffnungen anderer Pflanzentheile, z. B. der Blätter; die Schliesszellen sind auf dem Längsschnitt keilförmig-dreieckig, die Spitze dem Centrum der Spaltöffnung zugewandt, auf der Ansicht nierenförmig. Die Cuticula erstreckt sich über dieselben; sie sind, wie ander-

wärts, vollständig mit körnigem Protoplasma und Stärkekörnchen erfüllt. Unterhalb der Schliesszellen liegt der grosse, den Athemhöhlen aequivalente Hohlraum (i Fig. 2, 5), an dessen Bildung sich auf dem Längsschnitt etwa sieben Zellen betheiligen; ausser den beiden Schliesszellen zwei Epidermis-, zwei Subepidermalzellen und eine Zelle des darunterliegenden Nectariumparenchyms.

Sind nun auch anatomisch diese Spaltöffnungen mit den Luft-aufnehmenden vollständig identisch, so haben sie doch physiologisch eine ganz andere Function, sie secerniren nämlich das Nectar-bildende Secret. Als solche secernirende Saftventile, wie ich sie kurz bezeichnen will, sind sie eine weit verbreitete Erscheinung bei den Nectarien der verschiedensten Pflanzenfamilien, wie schon von Caspary[1]) beobachtet wurde. Jener Anatom fand aber nicht, dass eben diese Gebilde den Nectar secerniren, vielmehr scheint Jürgens der Erste gewesen zu sein, der diesen Vorgang bei den Nectarien direct sah. Letzterer giebt die folgende Beschreibung[2]) von dem Nectarium der *Compositen:* „Auf einer kleinen Umwallung der Basis der einzelnen Blüthen, welche Hildebrand als Nectar-Kragen bezeichnet, hatte schon Caspary Spaltöffnungen, denen der Blätter ähnlich, bemerkt, ohne ihre Function genauer zu erörtern. Verfasser gibt hierüber eine ausführlichere Darstellung, welche lehrt, dass diese Stomaten in relativ weite Zwischenzellenräume, den sogenannten Athem-Höhlen der Laubblätter analog, führen, und hat sowohl in diesen wie in den Mündungen selbst entsprechende Secret-Tropfen nachgewiesen. Somit werden diese sonst so verschiedenen Zwecken dienenden Gebilde in der typisch gleichen Form hier zu ganz anderen Functionen verwendet.“ Aber Jürgens entging es, dass diese secernirenden Ventile eine weit über den Typus der *Compositen* hinausgehende, ganz allgemeine Verbreitung haben.

Das Nectariumgewebe ist mit vielem, dichten Metaplasma erfüllt, welches in dickeren Lagen goldgelb, in ganz dünnen nur wenig gefärbt ist. Es ist theils als grössere oder kleinere Körnchen durch die Zellen vertheilt, theils adhärirt es als eben solche Körnchen an der Zellwand. Die Subepidermalschicht enthält noch mehr und dichteres Metaplasma, während die Epidermis nur geringere Mengen von Inhaltsstoffen aufzuweisen

---

[1]) Caspary l. c. pag. 18—21.
[2]) pag. 3 der Mittheilung von Hanstein.

hat (Fig. 2). Grosse Zellkerne (g Fig. 2, 4) finden sich in allen Zellen, die Epidermiszellen ausgenommen.

Die Behandlung des Metaplasma mit den üblichen Reagentien ergibt folgende Resultate:

1. In Glycerin contrahirt sich das Metaplasma sehr bald; es bildet einen stark wolkigen, massigen Klumpen, der in der Mitte der Zelle gelegen ist (b Fig. 3), umgeben von Flüssigkeit (a), welche die Zelle vollständig erfüllt.

2. Wird zu solchen Präparaten ein Stückchen Jod gelegt, so färbt sich nach längerer Zeit das Metaplasma (b) gelbbraun, die umgebende Flüssigkeit zart gelb. Das Metaplasma der Subepidermalschicht (Fig. 3) wird bei Weitem am dunkelsten; der Inhalt der unter den Schliesszellen liegenden Höhlen bleibt ganz ungefärbt.

3. Jod-Jodkalium färbt das Metaplasma momentan hell-gelb, dann gelb, später bräunlichgelb, in dickeren Lagen etwas röthlich-braungelb.

4. Absoluter Alkohol oder Aether verwandeln das Metaplasma weder an Form, noch an Farbe; ersterer contrahirt es etwas.

5. Concentrirtes Kaliumhydroxyd verändert das Metaplasma nicht sichtbar.

6. Dasselbe Reagenz, verdünnt, verändert die Farbe des Metaplasma nicht, löst es aber sehr bald auf und erweicht das ganze Zellgerüst (nur die Epidermis ist gegen dieses Reagenz resistenter). Die Spaltöffnungen werden hierdurch sehr deutlich. (Fig. 5).

7. Behandelt man einen Schnitt, der in verdünntem Kaliumhydroxyd gelegen hat und darauf ausgewaschen wurde, mit Jodlösung, so färbt sich der Inhalt der Schliesszellen blau, ebenso wird hierdurch in den Zellen des Nectariumparenchyms transitorische Stärke nachgewiesen (a Fig. 5). Die Körnchen derselben sind äusserst klein und zeigen die bekannte Brown'sche Molekularbewegung.

8. Anilinlösung färbt die Cuticula bläulich, das Metaplasma ganz schwach rosenroth; bald tritt hierfür eine schmutzig fuchsbraune, einen Gehalt an Gerbstoff anzeigende Färbung auf.

Das Metaplasma dieses Nectariums wird also hauptsächlich aus groben massigen Proteïnkörpern gebildet, in welchen viele, sehr kleine Stärkekörnchen zerstreut liegen.

Die aus dem Metaplasma als Nectar abgeschiedenen Stoffe diffundiren in die Höhlen der Saftventile, gleichzeitig quellen die Wände der subepidermalen Zellschicht auf; sei es, dass hierdurch jene Wände für den Diffusions-Vorgang noch disponirter werden: schliesslich werden die in der „Safthöhle“ befindlichen Nectarsubstanzen durch das offene Stoma nach aussen entleert. Physiologisch genommen sind ja Spaltöffnungen „nichts Anderes als die Ausgänge der Intercellularräume des inneren Gewebes, die sich stellenweise zwischen den Epidermiszellen nach aussen öffnen“.[1])

12. *Symphytum officinale L.*

(Tafel V, Fig. 13–16.)

Secretion des Nectars wie in dem vorigen Falle durch Saftventile.

Wie bei den meisten anderen *Borragineen* und vielen *Labiaten*, so ist auch hier das Nectarium (n Fig. 13) ein weisslicher, wulstig verdickter Rand nahe an der Basis der vier Fruchtknoten (ov).[2]) Dieser wulstige Theil befindet sich dicht über dem Grunde der Kelchblätter (cal), so dass der ausgeschiedene Saft am Orte seiner Entstehung zugleich aufbewahrt wird. Das Nectarium selbst ist übrigens sehr klein.

Die Zellen des Nectariumparenchyms zeigen die gewöhnlichen Characteristica, sie sind unverdickt, zartwandig, klein, vier- bis sechseckig (Fig. 15, 16) und schliessen unregelmässig aneinander. Die sie bedeckende Epidermis besteht aus quadratischen oder tafelförmigen Zellen, die länger als hoch sind und sich schon durch die Gestalt von denen der Fruchtknoten-Epidermis genügend unterscheiden, da die letzteren langgezogene Prismen mit kurzen Basisflächen darstellen. Am Nectarium sind die Aussenwände der Epidermiszellen (e Fig. 14) stark und derb und mit einer verhältnissmässig dicken, glatten Cuticula bedeckt. Stellenweis ist diese Epidermisschicht ähnlich wie bei *Acer* durch Spaltöffnungen (s Fig. 14) unterbrochen, doch sind bei dieser Pflanze die Stomaten eher etwas eingesenkt als über die benachbarten Zellen hervorgehoben, wie bei dem vorigen Beispiel. Die Form der Schliesszelle ist auf dem Längsschnitt stumpfeckig-vierseitig, ihre obere, innere Ecke ist spitz

---

[1]) Sachs Lehrb. III Aufl. pag. 89.

[2]) Sprengel l. c. pag. 93.

hackenförmig ausgezogen, und die Wände sind so stark verdickt, dass den Zellen nur ein kleiner, dreieckiger Raum als Lumen bleibt. Derselbe ist im normalen Zustande mit Protoplasma nnd Stärkekörnern dicht erfüllt. Die unter den Schliesszellen liegenden Safthöhlen sind meist ziemlich klein.

Alle Zellen des Nectariumparenchyms sind mit Metaplasma dicht erfüllt. Dieses ist vollständig farblos und besteht aus sehr vielen kleinen, unregelmässigen Körnchen; grössere, massige, compacte Klumpen, wie sie sonst so häufig vorkommen, fehlen in ihm ganz.

1. Werden Schnitte dieses Nectariums, welche etwas mehr als eine Zelllage dick sind, in Glycerin gebracht, so bemerkt man viele, grosse Amyloïdbläschen (b Fig. 15) in den Zellen. Diese sind am häufigsten im Zellcentrum gelegen und ganz in der flüssigen, chagrinartigen Masse (d) des Metaplasma eingehüllt. Sie sind aber in dem Glycerin nicht von längerer Dauer, nach etwa 15 Minuten werden sie allmählig undeutlich und zertheilen sich schnell, alsdann sind an ihrer Stelle nur noch mehrere bis viele kleine Tröpfchen sichtbar (b Fig. 16).

2. Legt man jetzt zu dem Präparat ein Stückchen Jod, so bleibt nach dessen Einwirkung der ganze Zellinhalt ungefärbt: weder Eiweissstoffe noch Stärkekörnchen sind in diesen Zellen vorhanden.

3. Ebenso weist Jod-Jodkaliumlösung in dem gesammten Nectariumgewebe keine, auch noch so geringe Mengen von Proteïnstoffen nach; selbst die Epidermiszellen bleiben mit diesem Reagenz fast ganz farblos, während die naheliegenden des Fruchtknoten eine stark dunkelbraune Reaction zeigen.

4. Anilintinctur färbt den Inhalt aller Nectariumzellen stark und schön scharlach- bis purpurroth.

Das Metaplasma dieser Pflanze enthält also (im Gegensatze zu *Acer*) nur Stoffe amyloïdischer Natur, aus denen zu gewissen Zeiten flüssige Schleimsubstanzen ausgeschieden sind; Proteïnkörper kommen in ihm nicht vor.

13. *Epilobium angustifolium L.*

Secretion durch Saftventile mit kleinen Schliesszellen und grossen Höhlen.

Dieses Beispiel mag wegen seiner etwas abweichenden Saftventile kurz angeführt werden.

Das Nectarium ist das obere, horizontale, Discus-artige Ende des Fruchtknoten, in dessen Mitte sich der Griffel befindet und um welches die acht Staubgefässe inserirt sind. Es ist grün und scheidet grosse, farblose Honigtropfen ab.

Das Nectariumparenchym besteht aus kleinen, dünnwandigen und unregelmässigen, meist etwas rundlichen Zellen; sie sind im frischen Zustande mit goldgelbem Metaplasma erfüllt. Ueber diesem Parenchym lagert die Epidermis, deren Zellen rechteckig sind und dabei das Aussehen von Prismen haben, da ihre längsten Wände die Seitenwände, ihre kürzesten Aussen- und Innenwände sind. Eine ziemlich dicke, sonst aber gewöhnliche und gleichmässige Cuticula zieht sich über diese Schicht.

Die Saftventile sind über die Epidermis emporgewölbt, so dass jedes einen kleinen Buckel bildet. Die Safthöhle ist hier gross, rund oder elliptisch; auf dem Längsschnitt betheiligen sich an der Bildung derselben etwa neun Zellen, nämlich die beiden Schliesszellen, die beiden benachbarten Epidermiszellen und nach unten zu ungefähr vier bis fünf Zellen des Parenchyms. Die Schliesszellen selbst sind sehr klein und befinden sich am oberen Drittel der angrenzenden Epidermiszellen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von **Karl Anton Henniger.**

(Fortsetzung.)

Erst durch den am Anfang unseres Jahrhunderts über die Sexualitätstheorie der Pflanzen entbrannten Streit ward die Aufmerksamkeit der Gelehrten wieder auf die Kölreuter'schen Bastardirungsversuche gelenkt.

Zunächst waren es besonders zwei Gegner der Sexualität der Pflanzen, Schelver und dessen Schüler Henschel, welche, unfähig gleiche Versuche anzustellen, oder die Tragweite der Kölreuter'schen in ihrer Bedeutung für die Sexualitätslehre auch nur im Entferntesten zu begreifen, die von diesem gewonnenen Resultate nicht bloss in ihrem wissenschaftlichen Werthe herabzusetzen, sondern auch dadurch zu diskreditiren suchten, dass sie Zweifel an seiner Glaubwürdigkeit erhoben.

So will Schelver,[1]) da ihm und andern trotz aller Sorgfalt und Mühe kein Bastardirungsversuch geglückt sei, die Bastardbefruchtung bloss als eine der Gärtnerei angehörige Impfung gelten lassen, während er die Sexualität der Pflanzen überhaupt leugnet.

Sein Schüler, Prof. Henschel, bezeichnet selbst noch 1820 die Bastardirungsversuche als einfache Versuche künstlicher Bestäubung, die mit ihren Ergebnissen für die Wissenschaft ohne alle Bedeutung seien.[2])

Wie ungerechtfertigt die besonders von Schelver erhobenen Zweifel an der Wahrheit der Kölreuter'schen Nachrichten waren, haben die glücklichen Versuche späterer Experimentatoren auf demselben Gebiete hinlänglich gezeigt, aber auch schon damals sprachen sich mehrere competente Gelehrte gegen Schelver und Henschel für Kölreuter aus.

So sagt Sageret, selbst ein zuverlässiger Beobachter auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie: „Ayant répété plusieurs de ses expériences j'ai eu lieu de me convaincre de plus en plus de son exactitude et de sa veracité; je crois donc, qu'il mérite toute confiance.“[3])

In gleicher Weise äussert sich Schiede: „Itaque nulla diffidia ejus aestimationem diminui debere.“[4])

An dieser Stelle scheint es nicht unzweckmässig, noch einmal auf den eingangs schon erwähnten Konrad Sprengel zurückzukommen. Derselbe fand nämlich im Anschluss an das merkwürdige Verhältniss der Dichogamie, dass der Nectar, wie schon Kölreuter bemerkt hatte, die Insekten anlockte, wodurch diese unbewusst die Vermittler bei der Kreuzbestäubung zwischen Blüten einer und derselben Pflanze oder doch wenigstens zwischen Pflanzen derselben Spezies würden.

Diese Art der Bastardbefruchtung, die später von Knight und Herbert, in ihrer vollen Tragweite aber erst von Darwin gewürdigt worden ist, hat somit Sprengel als eine Folge der Dichogamie entdeckt.

---

[1]) „Kritik der Lehre von den Geschlechtern der Pflanze. Heidelberg 1812. pag. 43 ff.

[2]) Vgl. Henschel, Von der Sexualität der Pflanzen, Studien. Breslau 1820.

[3]) Vgl. Annal. des scienc. nat. II 6. pag. 294.

[4]) Vgl. Schiede, De plantis hybridis sponte natis. pag. 23. — Vergl. auch Treviranus, Die Lehre von dem Geschlechte der Pflanzen, im Bezug auf die neuesten Angriffe erwogen. Bremen 1822.

Bevor wir uns zu diesen wenden, wollen wir, zunächst nur der Vollständigkeit halber, noch einiger Naturfreunde Erwähnung thun, die, angeregt durch die Kölreuter'schen Experimente, auch ihrerseits solche mehr wohl zu ihrer Unterhaltung als aus Drang nach wissenschaftlichen Resultaten angestellt haben; aus letzterem Anlasse hat sich eben nur, wie schon erwähnt, Spallanzani eingehender mit Kölreuters Versuchen bei dessen Lebzeiten abgegeben.

So erhielt bald nach Kölreuter ein Berliner Anonymus [1]) einen Bastard durch Befruchtung von *Mirabilis longiflora* mit *M. Jalapa.*

Kurz darauf wiederholte Johannes Hedwig den ersten der Kölreuter'schen Bastarde, *Nicotiana paniculata* × *N. rustica.* [2])

Jos. Sabine erhielt einen Bastard durch Befruchtung von *Passiflora racemosa* mit *P. coerulea*, desgleichen R. Goweu, indem er *Amaryllis vittata* mit *A. Regina* bestäubte. [3])

Die schon erwähnte Arbeit Schiedes endlich (De plantis hybridis sponte natis. Cass. 1825) fördert zwar die Lehre von der Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen selbst nicht, doch ist sie für letztere insofern nicht ganz ohne Verdienst geblieben, als sie endlich wieder die Aufmerksamheit auf spontane Bastarde lenkte.

Schiede ist somit der erste, welcher die von Kölreuter für die Hybridation gewonnenen Gesetze gewissermassen praktisch zu verwerthen suchte.

Nach einer kurzen und oberflächlichen, auch ungenauen Besprechung der „Bastardliteratur" bis zum Jahre 1822 — (so hat z. B. wahrscheinlich nicht Linné, sondern, wie schon oben ausgeführt ist, Thomas Fairchild den ersten künstlichen Bastard gezüchtet) — gibt er im zweiten Theil seiner Dissertation eine Aufzählung und Beschreibung der ihm und andern sich als spontan enstandene Hybriden darstellenden Pflanzenformen. Die meisten derselben behaupten auch heute noch ihren Platz als Bastarde in den Floren, während andere dagegen als reine Arten aufgenommen sind.

---

[1]) J. Ch. E.: „Erfahrungen von der Wirkung des Blumenstaubes der Pflanzen" in den „Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde." 1775 Bd. I. pag. 380.

[2]) Vgl. Theoria generationis et fructificationis cryptogamicarum Lipsiae 1798.

[3]) Vgl. Transactions of the horticulturic Society of London. Vol. IV. 1820. pag. 284 und 498.

Im dritten und letzten Theile kommt Schiede noch kurz auf die Lehre von der Hybridation und besonders auf die Kölreuter'schen Resultate zu sprechen, ohne jedoch etwas wesentlich Neues zu bieten und ohne den zweiten Theil der von ihm behandelten Frage, nämlich wann Mittelformen und Uebergänge oder Bastarde zwischen zwei Arten anzunehmen seien, zu beantworten.

Doch seit jener Zeit beginnt sich endlich ein Interesse in weiteren Kreisen für unsere Lehre zu regen.

Auss Anlass des von Schelver und Henschel angeregten Streites über die Sexualität der Pflanzen stellte 1819 die Königl. preussische Akademie der Wissensch. zu Berlin die Preisfrage: „Gibt es eine Bastardbefruchtung im Pflanzenreiche?"

Erst nach Wiederholung der Aufgabe und Verdopplung des Preises lief als beste Arbeit die von Prof. F. A. H. Wiegmann aus Braunschweig ein, worin jedoch die Frage auch bloss theilweise gelöst war.

Infolgedessen stellte die holländische Akademie der Wissensch. zu Harlem 1830 auch ihrerseits dieselbe Aufgabe, aber in anderer Fassung. Auch hier war zum 1. Termine keine Arbeit eingelaufen, und erst am 1. Januar 1836 reichte Dr. C. F. v. Gärtner die reichen Ergebnisse seiner langjährigen und vielseitigen Beobachtungen ein und erhielt den Preis nebst einer ausserordentlichen Prämie.

Während dieses Zeitraumes hatten sich auch ausserhalb Deutschland einige Forscher wieder eingehender mit der Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen beschäftigt, so in Frankreich besonders der schon erwähnte Sageret, und in England Knight und dann Herbert, dessen wir eingangs ebenfalls schon Erwähnung gethan haben. Letzterer besonders liess den Sprengel'schen Entdeckungen nicht bloss volle Gerechtigkeit widerfahren, sondern er führte sie auch dadurch weiter, dass er, seine Versuche zunächst auf Kreuzbefruchtung (zwischen Pflanzen innerhalb derselben Species) concentrirend, zu dem wichtigen Schlusse kam, dass Selbstbefruchtung häufig unvortheilhaft sei, Kreuzbefruchtung dagegen eine kräftigere und vollkommenere Nachkommenschaft erziele.[1])

Im Uebrigen sprechen die genannten englischen Bastardzüchter den aus zwei verschiedenen Species hervorgegangenen

---

[1]) Vgl. *Amaryllidaceae.* London 1837.

Bastarden die Fortpflanzungsfähigkeit ab, ein Urtheil, das wesentlich beschränkt und modifizirt werden muss.

Die umfangreichste und reichlichste Arbeit über unsern Gegenstand aber war damals, ähnlich wie 100 Jahre früher die Kölreuter'schen „Vorläufigen Nachrichten", die Gärtner'sche Preisarbeit, die dieser noch einmal überarbeitete und 1849 unter dem Titel „Versuche und Beobachtungen über Bastarderzeugung im Pflanzenreiche" in Stuttgart erscheinen liess.

Sein Hauptverdienst beruht zunächst darin, dass er die aus fast 10,000 von künstlichen Bastardirungen gewonnenen Resultate zusammenstellte und aus ihnen bestimmte Gesetze für die Hybridation herleitete.

Näher auf die von Gärtner erzielten und in dem eben genannten Werke niedergelegten Resultate einzugehen, würde vor Allem die Grenzen einer literarisch-historischen Uebersicht überschreiten, zudem hat sich schon früher Prof. Nägeli der verdienstvollen Arbeit unterzogen, die durch die künstlichen Bastardirungsversuche von Kölreuter, Knight, Herbert, Gärtner, Wichura und anderen Beobachtern gewonnenen Erfahrungen kritisch gesichtet zusammen zu stellen und daraus die für Bastarderzeugung unter den Pflanzen gültigen Gesetze wissenschaftlich abzuleiten und zu begründen, eine Arbeit, die dadurch noch an Bedeutung gewinnt, dass sie die mit kritischer Schärfe und peinlicher Genauigkeit festgestellten Thatsachen auch weiteren Kreisen leichter zugänglich macht, als es durch das berühmte, aber wegen seiner „Unhandlichkeit" wenig gelesene Buch Gärtners geschehen war.

Der übrigen Arbeiten von Nägeli, die besonders einzelne Fragen der spontanen Hybridation zum Gegenstande ihrer Untersuchung machen, wird an geeigneterer Stelle Erwähnung gethan werden.[1])

Obgleich Nägeli schon auf Darwin Rücksicht genommen hat, so scheint es mir doch geboten, hier in Kürze noch auf einige Punkte einzugehen, in denen Darwin, soweit sie unsere Lehre berühren, wesentlich Neues bietet.

Allerdings hat sich Darwin weniger mit der Frage beschäftigt, welche Pflanzen (Arten und Varietäten) mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit hybride Verbindungen eingehen,

[1]) Vgl. Nägeli, Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissensch. in München 1865, 15. Dzbr. u. 1866, 13. Jan. und einem Auszug daraus bei Sachs, Lehrbuch der Botanik. Leipzig 1868—74.

so dass er in dieser Richtung unsere Lehre nicht besonders gefördert hat; desto wichtiger aber sind seine Untersuchungen über die Natur der Bastarde und deren Nachkommenschaft in ihrem Verhältnis zu den Stammtypen derselben. Seine Beobachtungen, die er über die Fruchtbarkeit und die Reproduktionsfähigkeit der Bastarde und über die Ursachen ihrer Unfruchtbarkeit in den verschiedenen Graden angestellt hat, haben uns hier wesentlich neue Gesichtspunkte eröffnet.

In seinem Werke: „On the Origin of species by means of natural Selection (London 1859; deutsch von V. Carus; Stuttgart, 5. Aufl. 1872)“ beschäftigt er sich, seinen Zwecken in jenem Werke entsprechend, in Cap. 9 mit der Reproduktionsfähigkeit der verschiedenen Bastarde uud modificirt dabei die Ansichten, die seit Kölreuter und Gärtner über diesen Punkt herrschend geworden waren, dahin, dass ein gewisser Grad von Unfruchtbarkeit sowohl bei der ersten Kreuzung, als auch bei den daraus entstandenen Artbastarden allerdings keine seltene Erscheinung sei, doch dürfe man auf keinen Fall Unfruchtbarkeit als charakteristisches Merkmal für solche Bastarde hinstellen.

Als neue Ursache für die Unfruchtbarkeit selbstbefruchteter Artbastarde gibt er die allzu strenge „Inzucht“ an, indem er gleichzeitig darauf hinweist, wie schon leichte Veränderungen in den äusseren Lebensbedingungen der Individuen von sichtbarem Vortheil für dieselben seien, eine Erscheinung, welche die Gärtner und Landwirthe wohl auszubeuten verständen.

Dass dagegen Varietätenbastarde in der Regel fruchtbar sind, gibt Darwin unter dem Vorbehalte zu, dass man daraus kein Unterscheidungsmoment zwischen ihnen und den reinen Arten herleiten dürfe, vielmehr könne man die Unfruchtbarkeit gekreuzter Arten nur „als etwas mit Veränderungen unbekannter Natur in ihren Sexualelementen Zusammenhängendes“ ansehen.

Auch betreffs der Erblichkeitstheorie der Bastarde stimmt er nicht unbedingt der Meinung bei, dass Artbastarde allgemein mehr mittlere Bildung, Varietätenbastarde dagegen mehr Annäherung an eine der elterlichen Stammtypen zeigen sollen, indem er den letzteren höchstens eine gewisse Neigung und Fähigkeit Rückschlage einzugehen, zugesprochen wissen möchte.

Damit im Einklange steht auch seine Ansicht, dass ein wesentlicher Unterschied zwischen Arten und Varietäten, wie ihn die meisten Botaniker anzunehmen gewohnt seien, in Wirk-

lichkeit gar nicht existire, höchstens insofern, als man in Species ursprüngliche Varietäten zu sehen habe.

In diesen weitgehenden Schlüssen stützt er sich zunächst auf die Beobachtungen von Kölreuter, Sageret, Herbert Gärtner und anderer Züchter, dann aber auch auf die von ihm selbst in umfassendem Massstabe angestellten Untersuchungen, die sich allerdings zum grössten Theile auf Kreuzungen innerhalb derselben Species beschränken.

Ausführlichen Aufschluss über die dabei gemachten Entdeckungen finden wir in seinem Werke; „Die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche. Deutsch von V. Carus. Stuttgart 1877."

Sein Hauptresultat ist hier der durch eingehende Versuche gestützte Schluss, dass Selbstbefruchtung zumeist schädlich sei, Kreuzbefruchtung dagegen allgemein wohlthätig wirke und einen beträchtlichen Vortheil an Grösse, Höhe, constitutioneller Kraft und Fruchtbarkeit vor den selbstbefruchteten Nachkommen der nämlichen elterlichen Formen erziele. Dies erklärt nach Darwins Ueberzeugung auch die Unfruchtbarkeit selbstbefruchteter Bastarde durch die schon besprochene allzu strenge Inzucht.

Wie diese Kreuzbefruchtung innerhalb derselben Species in der Natur durch die verschiedenen Einrichtungen innerhalb der Pflanzenblüten (Anpassung etc.) begünstigt wird, zeigt Darwin in zwei Werken: „Ueber die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden" und „Ueber die verschiedenen Blütenformen an Pflanzen der nämlichen Art." Beide übersetzt von V. Carus. Stuttgart.[1])

Aus letzterem heben wir zum Schluss die Parallele aus, die Darwin zwischen illegitimen Nachkommen heterostyler dimorpher und trimorpher Pflanzen und den Speciesbastarden zieht.

Als Vergleichungspunkte führt er besonders folgende an:

1. Bei beiden finden sich alle Grade von Unfruchtbarkeit.
2. Die Leichtigkeit, die erste Verbindung zu bewirken, hängt bei beiden von den Einflüssen ab, denen die Pflanzen ausgesetzt sind.
3. Variabilität der Nachkommen beider.
4. Ihre ungleiche Reciprocität.

---

[1]) Vgl. H. Müller, „Blumen und Insekten". — F. Hildebrand, „Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen."

5. Präpotenz des eignen Pollens vor dem fremden bei hybriden und Präpotenz des legitimen Pollens vor dem illegitimen bei heterostylen Pflanzen.

Infolgedessen glaubt sich Darwin keiner Uebertreibung schuldig zu machen, wenn er behauptet, dass Sämlinge von einer illegitim befruchteten heterostylen Pflanze innerhalb der Grenzen einer und der nämlichen Species gebildete Bastarde seien.

Weiter auf die von Darwin für die Lehre der Hybridation im Pflanzenreiche gewonnenen Resultate einzugehen, würde hier zu weit führen; zudem zeigt uns schon das hier Aufgeführte, dass Darwins Verdienst um die Erforschung der wahren Natur der Arten und Varietäten und deren beiderseitigen Bastarden kein geringes ist, und dass er uns in der völligen Aufklärung jener Verhältnisse ein Ziel gesteckt hat, dem wir auf dem von ihm angebahnten Wege mit aller Kraft zustreben mögen.

(Fortsetzung folgt.)

Vorläufige Mittheilung.

Seit November vorigen Jahres bin ich im hiesigen botanischen Institut mit einer vergleichenden Untersuchung der Adventivbildungen beschäftigt. Es sei mir gestattet, schon vor Beendigung der Arbeiten eine vorläufige Mittheilung zu geben, welche ihre Berechtigung in den bis jetzt gefundenen nicht uninteressanten Thatsachen findet.

Ich wandte mich zunächst zur Untersuchung der Adventiv-Sprosse und -Wurzeln der *Begonien*. Blätter der *Begonia Rex* wurden in der bekannten Weise, welche die gärtnerische Praxis zur Vermehrung anwendet, cultivirt.

Die Orte der Bildung waren durch Vöchting's neueste Untersuchungen gegeben und wurden mittelst Durchschneidung der Blattnerven an zahlreichen Stellen des Blattes geschaffen.

Die Neubildungen erscheinen sehr bald. Nachdem eine Callusbildung die Wunde verschlossen, entstanden auf der Oberseite am Blattnerven des horizontal liegenden Blattes zahlreiche Sprosse, auf der Unterseite Wurzeln. Der Zeit nach waren die Wurzeln den Sprossen in der Entstehung beträchtlich voraus. Ausser den durch Schnitte geschaffenen Orten der Bildung

ist der Vereinigungspunkt der Blattnerven ein bedeutender Bildungsheerd.

Beim weiteren Heranwachsen bleiben die Sprosse mit dem Mutterblatte lange Zeit in Verbindung. Die Sprosse selbst bilden keine eigenen Wurzeln, sondern der Wurzeln erzeugende Theil des Mutterblattes bleibt mit den jungen Sprossen in knolliger Form verwachsen.

Die anatomische Untersuchung ergab, dass die Adventivsprosse aus einer oder wenigen Zellen der Epidermis entstehen. Beliebige Zellen der Epidermis des durchschnittenen Blattnerven, bald in der Nähe, bald entfernter von der Verwundungsstelle theilen sich und zwar zuerst durch eine horizontale Wand. Indem weitere Theilungen auftreten und die Grösse der Zellen rasch zunimmt, entsteht das Meristem des jungen Sprosses, der sich bald in gewöhnlicher Weise als Vegetationshügel erhebt und endlich Blätter bildet. Sehr häufig wird in denjenigen Zellen der Epidermis der Vorgang eingeleitet, welche schon ein Trichom gebildet haben. Letzteres geht dann aber zu Grunde und krönt noch längere Zeit in vertrocknetem Zustande die junge Sprossanlage.

Es entstehen hier also ganze Sprosse in der Art der Trichome, so dass also die bisherige Definition dieser beiden morphologischen Glieder nicht mehr ausreicht.

Der Stamm der *Begonia Rex* besitzt zerstreute Gefässbündel. Die adventiven Wurzeln entstehen seitlich an diesen Bündeln aus wenigen Zellen neben der cambialen Zone. Das Gefässbündel sendet dann einen Strang in die junge Wurzel hinab, aber ebenso häufig findet es sich, dass die Wurzel sich auch noch an das nächstliegende Gefässbündel anlegt. Die Entstehung dieser adventiven Wurzeln ist also eine endogene und treten dieselben mittelst Durchbrechung des umgebenden Gewebes an's Licht.

Als zweites Object der Untersuchung wählte ich die Adventivbildungen der *Cardamine pratensis*.

Durch Untersuchungen Cassini's und Münter's sind die Orte ihrer Entstehung bekannt.

Auch hier entstehen, wie die anatomische Untersuchung erhellte, die Sprosse aus den stark verdickten Epidermiszellen. Die Bildung beginnt in der Weise, dass wenige nebeneinanderliegende Epidermiszellen ihre Wände verdünnen und sich durch Theilung vermehren. Die wenigen (meist 3) Zellschichten des

unter der Epidermis liegenden Gewebes nehmen bald am Aufbau Theil, so dass sich allmählig ein Hügel emporwölbt, welcher den Vegetationskegel des Sprosses darstellt.

Neben dem Spross entstehen successiv zahlreiche Wurzeln in unbestimmter Anzahl.

Die Entstehung dieser Adventiv-Wurzeln ist eine ganz abweichende von der der Wurzeln im Allgemeinen.

Die vorliegenden entstehen nämlich exogen.

Die erste Wurzel entsteht an der Basis des Sprosses in der Weise, dass sich seitlich aus demselben ein Hügel vorwölbt, welcher die junge Wurzelanlage darstellt. Die Epidermis des Sprosses wird nicht durchbrochen, sondern bildet in continuirlicher Fortsetzung das Wurzeldermatogen. Die Wurzel giebt sich schon in den jüngsten Stadien als solche durch die deutliche Differenzirung des Pleroms, Periblems und Dermatogens zu erkennen.

Bei der weiteren Ausbildung der Wurzeln findet eine seitliche Verschiebung gegen den Spross dadurch statt, dass die Wurzel sich aus der horizontalen Anfangslage aufrichtet, so dass sie später neben dem Spross steht.

Die weiteren Wurzeln entstehen in scheinbar unregelmässiger Weise theils aus der Basis älterer Wurzeln in derselben Weise, wie die erste Wurzel aus dem Spross, theils neben den schon entstandenen Gebilden aus dem Meristempolster, welches sämmtliche Neubildungen trägt.

Die Adventivwurzeln auf den Blättern der *Cardamine* sind echte Wurzeln, welche schon zeitig eine deutliche Wurzelhaube haben, so dass also keine Gebilde, wie sie bei *Selaginella* sich finden vorliegen; es bilden vielmehr diese Adventivwurzeln durch ihre exogene Entstehung ein Zwischenglied zwischen jenen Gebilden und endogenen Wurzeln.

Die Wurzeln lassen sich dem dritten der von Janczewsky aufgestellten Gliederungstypen unterordnen, da eine gemeinschaftliche Initialschicht für Dermatogen und Wurzelhaube und zwei neben einanderliegende Initialzellen für das Periblem vorhanden sind.

Eine ausführliche Arbeit, in welcher ich noch eine grössere Anzahl der Adventivbildungen zu behandeln beabsichtige, wird, mit den nöthigen Literaturangaben und von Tafeln begleitet, seiner Zeit anderen Ortes erscheinen.

Basel, Mai 1879. Dr. Adolph Hansen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 17. Regensburg, 11. Juni 1879.

Inhalt. Dr. Lad. Čelakovský: Zur Gymnospermie der Coniferen. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Personalnachrichten. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Zur Gymnospermie der *Coniferen*.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

Durch die collegiale Freundlichkeit des Prof. Staatsrath Willkomm erhielt ich einen durchwachsenen Fichtenzapfen aus dem Glazer Revier bei Königswart in Böhmen zur Untersuchung und bin so in den Stand gesetzt worden, die von Dr. G. Stenzel vor drei Jahren publicirten teratologischen Beobachtungen[1]) aus Autopsie beurtheilen zu können. Prof. Willkomm hielt über diesen Fichtenzapfen zuvor einen Vortrag in einer der diesjährigen Sitzungen der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften und hat auch eine mit Zeichnungen versehene Abhandlung über denselben an die kais. Leopold. Carol. Akademie eingesendet. Ohne seiner Darstellung irgendwie vorgreifen zu wollen, auf die ich demnach verweise, kann ich doch nicht umhin, die Ueberzeugung auszusprechen, die ich durch Beobachtung der genannten Zapfenabnormität gewonnen habe und die mit Stenzels Darstellungen im Wesentlichen conform ist. Ich habe dazu einen besonderen Grund, weil ich in meiner ersten Abhandlung über

[1]) Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen. Mit 4 Tafeln. Nova Acta der Kais. Leop.-Carol. Akademie. Bd. 38. Nr. 3. 1876. — Siehe auch das Referat von Eichler in Flora 1876.

das pflanzliche Eichen im J. 1874 in dieser Zeitschrift gegen die Gymnospermie mich erklärt hatte, für welche ich nun in Folge besserer Einsicht Zeugniss ablege.

Die Rachis des durchwachsenen Fichtenzapfens, der in Rede steht, geht in einen terminalen Trieb aus, dessen Stengelglieder ziemlich verlängert, dessen Fruchtschuppen weit kleiner sind als am eigentlichen gedrungenen Zapfen und im Allgemeinen jene Uebergänge in Achselknospen zeigen, die Stenzel sehr klar beschrieben und abgebildet hat. Während jedoch dieser als äusserste Umbildung Knospen beobachtete, welche nur aus wenigen decussirten Blattpaaren bestanden, so besitzt die mir vorliegende durchwachsene Zapfenaxe nahe der Spitze einen dichten Kranz von recht grossen, reichblättrigen und mehrzeilig spiraligen Knospen. Ueber diesen stehen dann einige Umläufe von sterilen Nadelblättern und schliesslich eine viel- und spiralblättrige Terminalknospe aus gewimperten Niederblättern.

In allen Knospen waren die aus der Theilung der Fruchtschuppe hervorgegangenen Blätter, durch ihre abweichende harte, fast hornartige Textur und die wulstig aufgetriebene Basis kenntlich, als laterale Vorblätter vorhanden, in den obersten reichsten Knospen sogar nach vorn, nicht wie an den der Fruchtschuppe näheren Knospengebilden nach hinten, convergirend. Sie liegen daselbst theilweise noch den Schuppenblättern der Knospe in gewöhnlicher Weise seitlich an; in anderen jedoch wenden sich ihre vorderen (gegen das Deckblatt schauenden) Ränder von der Knospe weg nach auswärts, gleichsam sich umrollend, wobei sie in ihrer hinteren Hälfte immer noch mit der Innenseite der Knospe anliegen. So stehen denn besonders an den der Fruchtschuppe näheren Mittelformen die beiden Vorblätter gleich zwei Flügeln von der Knospe rechts und links ab.

Dass diese beiden, derart nach auswärts abstehenden Vorblätter mit denjenigen Rändern, welche an der reichblättrigen Knospe nach hinten schauen, verschmelzend die ganze Fruchtschuppe bilden, ist durch den Vergleich der Mittelbildungen ganz bestimmt und sicher festzustellen. Allerdings ist in manchen Uebergangsformen noch ein mittlerer ebenfalls hornartig ausgebildeter Lappen zwischen den beiden seitlichen Vorblättern sichtbar, der von einem vorderen oder häufig auch von mehreren verschmolzenen nach vorn stehenden Knospenblättern gebildet wird. Dieser Mittellappen tritt aber erst in der Abnormität auf, eben in Folge der fruchtschuppenartigen Umbildung weiterer

vorderer Knospenblätter, welche in der normalen Fruchtschuppe gar nicht ausgebildet sind.

Die Frage, ob die Knospe auf der inneren Seite der Fruchtschuppe auftritt, und die, ob die beiden Blätter, aus denen letztere besteht, mit den vorderen oder hinteren Rändern verwachsen, müssen gesondert beantwortet werden. Was die Ränder betrifft, welche zur Bildung der Fruchtschuppe mit einander verschmelzen, so ist Stenzel entschieden im Rechte gegen Caspary; es sind die beiden hinteren Ränder, welche verschmelzen, die vorderen sind ja nach aussen umgerollt und bilden die Ränder der ganzen Fruchtschuppe; diese kehrt ganz gewiss ihre morphologische Oberseite gegen das Deckblatt, ihre Unterseite gegen die Zapfenspindel, daher auch die von Van Tieghem zuerst erforschte Verkehrung der Gefässbündel. Die Stellung der Knospe zur Fruchtschuppe oder deren Halbirungsaequivalenten ist aber von untergeordneter Bedeutung, kann sich auch verschieden darstellen. Die beiden Vorblätter stehen ja eigentlich weder vorn noch hinten, sondern seitlich zur entwickelten Knospe. Wenn sie sich, während die Knospe verkümmert, hinten nähern und sogar zusammenstossen, so steht die übrige Knospe natürlich nach auswärts gegen das Deckblatt zu, wenn sie aber mit einem nach vorn stehenden Knospenblatt zu einer Schuppe mehr oder minder verschmelzen, so trifft man die letzten Reste der Knospe, namentlich ein hinteres Blättchen, auf der Innenseite der Schuppe, was auch Stenzel dargestellt hat.

Die Beschreibung, welche Strasburger von den durchwachsenen Zapfen der *Pinus Brunoniana* gegeben hat, ist, soweit sie das Thatsächliche betrifft, auch im Vergleiche mit den Erscheinungen des durchwachsenen Fichtenzapfens vollkommen richtig zu nennen, die Metamorphose der Achselknospe des Deckblattes zur Fruchtschuppe vollzieht sich offenbar bei beiden *Pinus*-Arten in ähnlicher Weise und ist von ähnlichen Gestaltbildungen begleitet. Allein Strasburger's Deutung der Abnormität ist von den Vorstellungen beeinflusst, welche sich dieser Forscher auf Grund der Entwicklungsgeschichte zurechtgelegt hatte. Er wiederholt ausdrücklich auf S. 166 seines Werkes über die Coniferen und Gnetaceen die entwicklungsgeschichtlichen Resultate, mit deren Hilfe er die Neubildungen zu beurtheilen unternimmt. Desshalb geht er auch von der noch ungetheilten Fruchtschuppe aus, die er als discoides Gebilde betrachtet, lässt sie sich spalten, die inneren Ränder der Theile sich verdoppeln u. s. w. Diese

Methode ist aber von Nachtheil für den Forscher selbst und für den Leser, der sich belehren lassen will; ersterer geht nicht unbefangen genug an die Untersuchung der Abnormität, für letzteren wird aber die Darstellung schwer verständlich. Von der Fruchtschuppe ausgehend stiess Strasburger auf eine Verdoppelung der (im Verhältniss zur anderen Fruchtschuppenhälfte) inneren Ränder der halben Fruchtschuppe — ein morphologisch unverständlicher Vorgang —; häufig komme aber nur ein Rand der Verdoppelung zur Entwickelung und wenn er der der Rachis zugekehrte ist, so entstehe der Anschein, als stände die Knospe auf der Aussenseite der Schuppe, doch könne diese Stellung auch daher rühren, dass die beiden durch einfache Spaltung der Fruchtschuppe (ohne Verdoppelung der Ränder) entstandenen Lappen ihre inneren Ränder nach der Rachis zu drehen. Geht man dagegen umgekehrt von der normalen Achselknospe des Zapfendeckblattes aus, so findet man, dass sich durch verschiedene Mittelstufen verfolgbar die vorderen Ränder der Vorblätter nach auswärts drehen, ein Vorgang, für den Strasburger nach seiner Methode eine doppelte Deutung gibt, während die eine entgegengesetzte vollständig genügt; man hat keinen Anlass, eine sonderbare Ränderverdoppelung in seine Deutung aufzunehmen, sondern sieht nur eine Verschmelzung der lateralen Vorblätter untereinander und mit anderen Blättern der Achselknospe.

Darum hat Stenzel gewiss den richtigen umgekehrten Weg eingeschlagen, indem er ohne entwicklungsgeschichtliche Voraussetzungen mit der morphologisch klar verständlichen Achselknospe begann und von hier aus die Veränderungen bis zur Bildung der Fruchtschuppe verfolgte. Seine Arbeit ist eine vortreffliche „Vergrünungsgeschichte“ des Fichtenzapfens, seine Methode ist dieselbe, welche ich zum Zwecke der richtigen Deutung des Ovulums mehrfach in Anwendung gebracht habe und welche allein im Stande ist, uns die morphologische Natur eines bis zur Unkenntlichkeit metamorphosirten Organes zu enthüllen. Auch phylogenetisch genommen, ist das der richtigste Weg, denn gewiss ist die Fruchtschuppe aus der Knospe (und das Ovulum aus dem sporangientragenden Ovularblättchen) durch Metamorphose und Reduction hervorgegangen und nicht umgekehrt.

Die Ursache der Drehung, welche die beiden lateralen Vorblätter der Achselknospe zum Behufe der Fruchtschuppenbildung

erfahren, ist aber ohne Zweifel die Reduction der Knospe auf die zwei Blätter, also auf zwei Sprossglieder, welche, indem sie ein blattbildendes Axencentrum entbehren, ihre Abhängigkeit vom Mutterblatte dadurch kundgeben, dass sie ihre morphologische Oberseite gegen die Oberseite ihres Tragblattes kehren. Das Gesetz der Spreitenverkehrung gilt hier ebenso für die in der Fruchtschuppe enthaltenen beiden Sprossglieder, wie sonst für blosse blattartige Dependenzen oder Emersionen (Emergenzen A. Braun) der Blattfläche, womit auch die gleiche Stellung der Gefässbündel in der Fruchtschuppe wie in wahren Emersionen zusammenhängt. Diese Analogie von beiderlei Gebilden hat Sachs bestimmt, die Fruchtschuppe für eine placentale Emersion des Deckblattes zu halten; aber jene Analogie ist doch keine vollständige Homologie, wie das die Zapfendurchwachsungen unwiderleglich beweisen.

Ich bespreche die abweichenden Auffassungen der Fruchtschuppe bei Strasburger und Sachs nur in der wohlgemeinten Absicht, um es klar zu machen, woher die so verschiedenartigen Deutungen von Seite verschiedener ausgezeichneter Botaniker stammen, und um alle Missverständnisse zu beseitigen. Ich muss es rühmend hervorheben, dass Strasburger zum Unterschiede von vielen anderen Ontogenetikern die Bildungsabweichungen nicht verschmäht oder geringschätzt; doch hatte er ihre volle Bedeutung noch nicht erkannt, da er sie nur im Hinblick auf die Entwicklungsgeschichte zu deuten strebte. So kam es, dass er trotz den Bildungsabweichungen die wahre Natur der *Abietineen*-Fruchtschuppe ebenso wie die des Eichens verkennen musste. So wie er das Verhältniss der Entwicklungsgeschichte zu den Abnormitäten auffasste, wären letztere denn doch für das morphologische Verständniss überflüssig, ja sogar in manchen Fällen ein Hinderniss desselben, welches durch eine mehr oder weniger gewaltsame Anpassung an die aus der Entwicklungsgeschichte geschöpfte Deutung hinweggeräumt werden müsste. Aehnlich lehrte Schleiden, die Bildungsabweichungen müssten selbst erst durch die normale Entwicklungsgeschichte aufgeklärt werden, nicht aber könnten sie das Verständniss der letzteren fördern. Dagegen hat sich bei mir immer mehr die Ueberzeugung befestigt, dass vielmehr die Entwicklungsgeschichte, an sich oft wenig klar und nicht unzweideutig, oft erst durch die Bildungsabweichungen dem richtigen Verständniss zugeführt werden könne.

Die durchwachsenen Fichtenzapfen lassen denn auch auf das Bestimmteste erkennen, dass die Fruchtschuppe durchaus nichts Discoidales an sich hat. Ein vergleichendes Studium der verschiedenen Mittelformen lehrt, dass die zwei lateralen Knospenblätter, die zwei flügelartig von der Hauptknospe abstehenden Spaltungsprodukte der Fruchtschuppe und endlich die ganze, noch ungetheilte, aber häufig an der Spitze 2-zähnig ausgerandete Fruchtschuppe ganz und gar homologe Dinge sind. Die lateralen Knospenblätter besitzen im unteren Theile Niederblattcharakter, mehr weniger gewimperten, öfter jederseits oder einerseits einöhrigen Rand, im oberen Theile zeigen sie allmählich die Beschaffenheit der Nadel, indem sie aussen einen mittleren Kiel bekommen und 3-kantig werden. Strasburger kann freilich nicht bestreiten, dass die lateralen Schuppen wirklich Vorblätter der Knospe sind, er glaubt aber, sie träten in der Abnormität erst mit der „Verdoppelung der inneren Ränder“ der halben Fruchtschuppen auf, und hält sie für ganz verschieden von der normalen Fruchtschuppe. Ich muss aber Stenzel unbedingt darin beistimmen, dass Fruchtschuppe und Vorblätter der Knospe identisch sind und ein discoidaler Auswuchs der Achse neben den Vorblättern bestimmt nicht existirt. Aus der Betrachtung der Abnormitäten allein könnte Niemand auf einen Discus verfallen; dieser ist ein Kind der Entwicklungsgeschichte.

Was nun die wichtige Frage nach der Stellung der Ovula auf der Fruchtschuppe, resp. auf den beiden Vorblättern der Knospe betrifft, so zeigen die abnormen Bildungen ganz evident, dass die Ovula auf der Rückseite oder Unterseite der Vorblätter entspringen. Strasburger hat das selbst auch schon gesehen, allein er meinte, diese Stellung werde scheinbar dadurch hervorgebracht, dass jede halbe Fruchtschuppe ihren inneren Rand gegen die Rachis rolle. Da jedoch umgekehrt die beiden Vorblätter ihre vorderen Ränder seitlich auswärts drehen, so ist die Stellung der Ovula auf ihrer Rückseite nicht bloss scheinbar, sondern in Wahrheit so beschaffen.

Zwar glaubte ich anfangs annehmen zu können, dass diese rückseitige Stellung durch ein Umbiegen des äusseren Randes stattfinde, und schloss diess daraus, dass sowohl die flügelförmig abstehenden getrennten Vorblätter diesen Rand häufig ganz nach der Rückseite herumrollen, als auch die ganze Fruchtschuppe aus dem oberen Theile des dichten Zapfens häufig einen

Lappen ihrer beiden Ränder nach innen gerollt und sogar der Innenseite (resp. Rückseite) fest angewachsen zeigt. Allein die genauere Untersuchung zeigte, dass die noch ganz deutliche Anlage des Eichens in der rinnenförmigen Vertiefung zwischen diesem umgerollten Rande und der Mediane der ganzen Fruchtschuppe liegt.

Die rückenständige Lage des Ovulum auf dem Knospenvorblatt beweist, dasselbe könne unmöglich ein Achselspross des Vorblattes sein. Damit aber entfällt ein Hauptgrund, wesshalb das Eichen für eine Blüthe gehalten worden ist. Eine Blüthenknospe aus der Rückseite des Tragblattes ist so ganz gegen alle Analogie bei allen Gefässpflanzen, dass sie jedermann als ganz unwahrscheinlich abweisen wird. Das Argument Strasburger's, dass wohl auch einmal Blüthenknospen auf Blättern gefunden werden könnten, da blattbürtige Samenknospen ganz allgemein, beide aber zuletzt Knospen sind, kann ich natürlich noch weniger gelten lassen als Stenzel, welcher doch die Knospennatur der Ovula zugibt. Dazu kommt dann noch die Stellung der Eichen bei *Cycas*, die der Stellung einer seitlichen Blattfieder entspricht. Wenn ich vordem der Ansicht war, sie könnten trotzdem auch Blüthenknospen sein, weil blattbürtige Knospen allerdings auch sonst, namentlich bei den Farnen vorkommen, so stützte ich mich dabei doch auf den Vergleich mit den *Coniferen*, zumal den *Abietineen*, die mir (sowie auch A. Braun, Strasburger, Eichler) der Entwicklungsgeschichte nach in der Achsel des Deckblattes eine 2-blüthige Inflorescenz zu besitzen schienen, wobei ich aber nicht mit Braun und Eichler Blüthe und Ovulum identifiziren konnte. Nachdem jene Stütze durch die abnormen Zapfenbildungen für gänzlich hinfällig erkannt ist, so entfällt für mich jeder Grund zu zweifeln, dass die Ovula der *Cycadeen* wirklich nur Ovula sind.

Ein Umstand fällt noch recht schwer in die Wagschale zu Gunsten der Ovulartheorie und Gymnospermie bei den *Coniferen*, nämlich der, dass die Ovula in den rückschreitenden Metamorphosen, so viel ihrer bisher beobachtet worden sind, niemals zu Sprossen auswachsen, sondern mit dem Beginne des morphologischen Rückschrittes zu schwinden anfangen. An den ungetheilten Fruchtschuppen finden sich, wie bemerkt, noch Eichenanlagen, die zwar angelegt aber nicht weiter entwickelt worden sind: ein glänzender, etwas wulstig gerunzelter Höcker, wohl die Nucleusanlage, umgeben und bedeckt von einer häutigen

Kreisfalte als Anlage des Integumentes. In fortgeschrittenen Rückbildungen der Fruchtschuppe in die Knospe werden die Höcker, welche die Lage des Eichens haben, immer undeutlicher und schwinden an den lateralen Vorblättern zuletzt gänzlich. Wären die Ovula Blüthenknospen, so müsste man erwarten, dass sie wenigstens zeitweilig ebenso vegetativ sich ausbilden, wie die Fruchtschuppenknospe. Selbst Ovular-Blattzipfel sollten sich doch dann und wann als randständige Lappen ausbilden. Da dies Alles nicht geschieht, so sind die Ovula als Emersionen (Emergenzen Braun's) der Rückseite ihres Fruchtblattes zu betrachten, ähnlich den Indusien und Sori der Farne. Die analogen Ovularemersionen aus der Oberseite der Fruchtblätter der Angiospermen (z. B. bei *Papaver*) schwinden ebenfalls, ohne jemals anderweitige Aequivalente zu hinterlassen.

Das ersatzlose Schwinden der Ovula bemühte sich Strasburger damit zu erklären und als Einwand gegen seine Auffassung zu entkräften, dass er sagte, die Ovula (bei ihm Blüthen) schwänden desshalb, weil in der Achsel ihrer Tragblätter normal keine vegetativen Knospen angelegt und ausgebildet werden. Gegen den Einwand, dass dann überhaupt die Blüthenmetamorphose einer vegetativ nie existirenden Knospe nicht möglich wäre, hielt er die phylogenetische Hypothese entgegen, dass bei den Vorfahren allerdings derartige Achselknospen existiren mussten, die nun als vegetative Knospen geschwunden sind und nur in der Blüthenmetamorphose sich bilden. Dies Alles verliert aber jeden Schein von Giltigkeit, nachdem die Ovula gar nicht in der Achsel ihrer Tragblätter entstehen. Man müsste also annehmen, die Vorfahren der *Coniferen* besassen wie viele Farne blattbürtige Adventivknospen, die sich bei den *Coniferen* nur in der reproductiven Sphäre erhalten haben. Aber auch mit dieser Hypothese liesse sich zwar vorstellen, wesshalb in völlig vegetativ gewordenen Zapfentrieben keine blattbürtigen Knospen mehr gefunden werden, aber keineswegs erklärt sich damit das Fehlen solcher vegetativer Knospen in den Uebergangsformen.

(Schluss folgt.)

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

II.

Ueber spontane Bastarderzeugung und Aufzählung der hauptsächlichsten spontanen Bastarde Deutschlands.

Hatte man die Lehre von der Sexualität der Pflanzen und die der künstlichen Bastarderzeugung im Pflanzenreiche lange Zeit bekämpft und bezweifelt, so trat man nicht weniger entschieden der Aufstellung von Bastarden entgegen, die man ohne künstliche Beihilfe als von selbst (spontan) in der Natur entstanden betrachtete. Und wenn man auch infolge der Resultate, die die künstlichen Bastardirungen geliefert hatten, einzelne spontane Bastarde, wie solche z. B. Linnné zwischen zwei *Verbasca*, und Kölreuter bei der Gattung *Dianthus* beobachtet hatte, nicht geradezu ableugnen konnte, so bezeichnete man sie doch als eine höchst seltene Abnormität und als einen Eingriff in die Ordnung der Natur, fähig, bei häufigerem Vorkommen die grösste Verwirrung hervorzurufen. So sagt z. B. Dr. Prichard, es sei klar, dass die Natur Vorkehrungen gegen die Hybridation getroffen habe zur Erhaltung der Ordnungen und der Arten, weil sonst eine grosse Verwirrung in der jetzigen Pflanzenwelt entstehen würde.[1])

Ja J. G. Morton ist der Meinung, dass ohne diese Vorkehrungen gegen die Hybridation bald ein gänzliches Verschwinden der Arten eintreten müsste, während andere, z. B. L. Reichenbach, Nees v. Esenbeck, Voigt und Lecoq, der Hybridation im Gegentheile gerade einen bestimmten Zweck, nämlich die Vermehrung der Arten, zuschreiben.[2])

Die eine Frage, ob Bastarde überhaupt möglich sind, hat ja durch die zahlreichen künstlichen Bastardirungen von Kölreuter, später von Sageret, Knight, Herbert, Gärtner, und Wichura (s. unten bei *Salix*) ihre Lösung gefunden, während die andere, wann nämlich spontane Bastarde oder aber Mittelformen etc. anzunehmen sind, auch in neuerer und neuster Zeit unter den Pflanzensystematikern noch lebhaft diskutirt wird.

---

[1]) Vgl. Researches into the physical. history of Mankind. Ed. II. Vol. I. p. 97.
[2]) Vgl. Siliman, Amer. Journ. I. c. p. 210 und Oken, Isis 1837.

Manche nehmen zahlreiche spontane Bastarde an, so A. Braun, A. Kerner, Lasch, Schultz Bipont., Curt Sprengel, Wichura und Wimmer, während andere solche bloss bei einigen wenigen Gattungen gelten lassen, und andere für Bastarde ausgegebenen Pflanzenforme zu den Varietäten und Mittelformen solcher Arten gerechnet wissen wollen, deren Varietätenumfang noch nicht genau erforscht und erkannt sei.

So erklärt sich Koch in seinem „Taschenbuch der deutschen Flora“ nur für die Annahme von unbestreitbaren spontanen Hybriden bei *Verbascum* und *Cirsium*, und Fries sogar blos für solche der Gattung *Verbascum*, wobei er bemerkt, dass solche (ja doch nur vorübergehende) Formen weder von Floristen, noch von Systematikern beachtet zu werden verdienten. Selbst Nägeli nennt die Bastardirungen fruchtlose Versuche der Natur, sich mit ihren gegenwärtigen Kräften zu neuen specifischen Typen zu erheben.[1])

Allerdings sind auch wir der Meinung, dass die Bastardbefruchtung ein unregelmässiger Vorgang entgegen der sonstigen Ordnung in der Natur ist und als solcher nicht geringen Hindernissen unterliegt, von denen wir besonders die durch die künstlichen Bastardirungsversuche erwiesene Präpotenz des eignen Pollens vor dem fremden und die immerhin sehr beschränkte und verschiedengradige Fähigkeit der Pflanzen zur Bastardirung hervorheben.

Aber wenn wir aus verschiedenen Zeugungs- und Befruchtungsverhältnissen der Pflanzen, z. B. der Dichogamie, Heterostylie etc. ersehen, dass bei vielen Blüten Selbstbestäubung unmöglich oder doch wenigstens erfolglos ist, und deshalb eine Uebertragung des Pollens von Blüte zu Blüte durch die Insekten und die Luft vermittelt wird, so können wir billig fragen, warum soll dabei nicht auch öfters eine Uebertragung des Pollens der einen Blüte auf die einer andern, von ihr systematisch verschiedenen Pflanze stattfinden müssen?

Und wenn man uns entgegen hält, dass die Mehrzahl der künstlichen Bastardirungen nur unter Anwendung aller möglichen Vorsicht und selbst dann noch selten nnd nur bei gewissen Gattungen geglückt seien, so kann uns dies nur zeigen, dass Kunst und Vorsicht wegen mangelnder und lückenhafter Kenntnis des zarten Organismus der Blüten oft nicht ausreichend waren,

---

[1]) Vgl. Nägeli, Cirsien der Schweiz. pag. 7.

während andererseits der Natur mit ihrer unberechenbaren Machtfülle und ihren vielfachen Mitteln das wohl öfters möglich wird, was der Mensch mit Aufbietung seines ganzen Scharfsinnes und aller seiner Erfahrung doch nicht auszuführen im Stande ist.

Nach alledem tragen wir kein Bedenken zu behaupten, dass spontane Bastardbefruchtung unter den Pflanzen, durch besondere Umstände begünstigt, hin und wieder vorkommen kann, und dass spontane Bastarde zahlreicher auftreten mögen, als die „Bastardophoben“ zugeben wollen.

Fragen wir nun, woraus man die Bastardnatur solcher im Freien entstandenen Pflanzenformen erkennen kann, so verweisen wir zunächst auf die Merkmale, die man für künstlich erzeugte Bastarde als charakteristisch gefunden hat.

Es ist dies zunächst eine gewisse „mittlere Bildung“ des Bastards, die sich auf doppelte Weise zeigen kann. Entweder nämlich zeigt jedes Merkmal desselben eine mittlere Bildung für sich, oder ein Theil der Merkmale des Bastards nähert sich mehr der einen, ein anderer mehr der andern Stammart, doch sind Ausnahmen von dieser Regel, besonders bei Varietätbastarden, nicht selten.

Ein bestimmter Einfluss der Eltern lässt sich aus solchen Merkmalen nie nachweisen, was auch Nägeli neuerdings zugegeben hat.

Meist die gleiche Mittelbildung findet sich aber auch bei den sog. Mittel- und Uebergangsformen, so dass der Werth dieses Unterscheidungsmales sehr fraglich wird.

Dazu kommt bei Bastarden die Neigung, stärker zu variiren und ein gewisses sich häufig bemerkbar machendes luxuriirendes Wachsthum.

Diese Variabilität ist je nach ihrer Abstammung eine verschiedene.

Während die Varietätenbastarde meist so vielfältige Formen entwickeln, dass die elterlichen Typen oft ganz zurücktreten, zeigen die Artbastarde gewöhnlich anfangs eine grosse Einförmigkeit, die erst in den folgenden Generationen bei strenger Inzucht abzunehmen pflegt.

Zeigt ein Bastard an die eine Stammart eine grössere Annäherung als an die andere, so kann dies ebenfalls eine doppelte Ursuche haben. Entweder kann nämlich die eine Stammart bei der Befruchtung einen prävalenten Einfluss eingeübt haben, oder es kann die Ursache jener Annäherung auch die sein,

dass durch einseitige Befruchtung des Bastards durch eine der Stammarten vom zweiten Grade ab schon eine Zurückführung zu letzterer angebahnt ist.

Die den Bastarden gemeinhin zugeschriebene Unfruchtbarkeit kann ebenso wenig als sicheres Unterscheidungsmerkmal von einer Art angesehen werden, da nachweislich manche Bastarde eine durchaus normale Fruchtbarkeit besitzen.

Abgesehen davon mag uns noch das sporadische Vorkommen solcher Pflanzen, zumal zwischen bekannten Species, darauf aufmerksam machen, dass man es im betreffenden Falle möglicher Weise mit einer Hybride zu thun hat, zu deren näherer Bestimmung uns eben jene schon angeführten Merkmale dienen könnten.

Aber alle diese Merkmale sind, wie wir schon ausgeführt haben, eben vielzu schwankend und unbegrenzt, als dass sie dem „sammelnden Floristen“ ein bestimmtes Urtheil über den Werth einer solchen Form ermöglichen dürften.

Mit annähernder Sicherheit wird bloss derjenige über die hybride Abstammung einer Pflanze urtheilen können, welcher nicht nur mit den Ergebnissen der künstlichen Bastardirungsversuche vollkommen vertraut ist, sondern auch die betreffende Pflanzenform nicht ein- oder zweimal gesehen, vielmehr Jahre lang beobachtet und womöglich ihren Standort schon vor ihrem Auftreten erforscht hat.

Betreffend die Benennung der Bastarde, so scheint uns der einzig richtige Weg der von Schiede angebahnte zu sein, nämlich dem Gattungsnamen den Speciesnamen der beiden vermeintlichen Eltern anzufügen, natürlich soweit letztere zu ermitteln sind; dahinter mag der Name des „ersten“ Autors Platz finden.

Nach dem Vorgange Döll's, Flora von Baden II. pag. 505, wollen wir hier durch das Vor- und Nachsetzen einer Stammart weder ein Aehnlichkeitsverhältnis ausdrücken, noch andeuten, wer der Vater oder die Mutter der hybriden Bildung sei. Denn da jeder Bastard mindestens in einer Mittelform und zwei zurückschlagenden Bildungen vorkommen kann, so würde eine dreifache Bezeichnung häufiger nothwendig werden, als sie schon deshalb möglich ist, weil die Erblichkeitstheorie fast von jedem Autor verschieden aufgefasst und erklärt wird.

Ueber die Frage, ob Bastarde ausserdem noch mit Artnamen zu bedenken seien, hat sich schon Nägeli umständlich aus-

gesprochen und hinlängliche Gründe gegen die Zweckmässigkeit einer solchen doppelten Benennung beigebracht.

Die weitere Frage, ob Bastarde nämlich für sich zu behandeln oder unter die Arten einzureichen und mit diesen zu besprechen sind, dürfte wohl nicht früher gültig beantwortet werden, als bis man durch direkte Beweise über den Grad der Zusammengehörigkeit der Bastarde mit den Arten volle Klarheit erlangt hat; wenigstens muss vorher entschieden sein, ob reine Hybriden (oder auch Rückschläge) bleibende Formen zu begründen im Stande sind.

In der nachstehenden Aufzählung sind natürlich Formen, wie
Turritis glabra × *Arabis arenosa* Lasch.
Pyrola secunda × *minor* (= *rosea* Sm.) Lasch.
Thymus Serp. × *Chamaedrys* Lasch.
Lamium albo × *maculatum* Lasch etc.
nicht aufgenommen, da sie einerseits bloss vereinzelt gefunden worden sind, andererseits aber durch ihre Kombination den Verdacht ungenauer Bestimmung nahe legen.

I. Phanerogamen.

A. Dicotyledones.

Ranunculaceae Juss.

Dass diese Familie für Hybridation nicht allzu schwer zugänglich ist, hat schon Gärtner auf experiment. Wege bewiesen; doch fehlt es für sichere spontane Bastarde hier noch an weiteren Anhaltepunkten.

Pulsatilla Tourn.

1. *P. patenti* × *pratensis* Rch. fil.

Südliche Schweiz, Steiermark, selten in Oesterreich und meist auf Kalk, Böhmen: einzeln unter den zahlreichen Eltern (leg. Pohl 1814), Posen (Ritschl), Birnbäumel nahe Breslau (Günther), b. Driesen, Tapiau und wohl sonst noch im N. O.

P. Hackelii Pohl.
Anemone Halleri β *bohemica* Wimm. Flor. v. Schl. III.
P. hybrida Mikan.
Vgl. auch Flora 1842 pag. 575 (hier als sich. Bast. angen.).

2. *P. patenti* × *vernalis* Lasch.

Unter den Eltern in sandigen oder moosigen Kiefern- und Eichenwäldern, so in Posen, Schlesien, im Gebiete der Warthe, Mark (an mehreren Stellen) u. angebl. an anderen Orten.

3. *P. pratensi* × *vernalis.*

Nach Aschers., Flora d. Prov. Brandenburg etc., im Spree- und Warthegebiete.

4. *P. pratensi* × *vulgaris.*

Angebl. Jasmunder Fährberge auf Rügen, Templin etc.

Anemone Tourn.

1. *A. nemorosa* × *ranunculoides* Kunze.

Schlesien (Parchwitzer Fasaneng.), Sachsen, Königr. u. Prov. (Zerbst, Leipzig-Rosenth., Skeuditz, Lütschena, Stahmeln, Zadel b. Dresd., Barby) Mecklenb., Harz, (?), Baden (Dettenheim), nicht in Hannover.[1])

A. intermedia Winkler.

A. sulphurea Pritzel.

2. *A. nemorosa* × *trifolia* Glowacki.

Krain b. Gr. Kahlenberg (Graf) und an der Save b. Laibach (Dolliner).

A. Pittonii Glowacki, Zool. bot. Gesellsch. in Wien 1869.

Ranunculus Hall.

Hier sind angeblich verschiedene Verbindungen beobachtet worden.

1. *R. acris* × *lanuginosus* Wilms.

Westfalen: b. Holzberg nahe Aldendorf (?).

Vgl. III. Jahrb. für Kunst und Wissenschaft zu Münster 1875—1876 pag. 130—135.

2. *R. acris* × *bulbosus.*

3. *R. bulbosus* × *polyanthemos.*

4. *R. lanuginosus* × *repens.*

Nach Mejer, Flora v. Hannover 1875, einige Exemplare an der Paschenburg.

Aconitum Tourn.

1. *A. Stoerkeanum* Rchb.

Vielleicht Bastard v. *A. Napellus* × *variegatum.* Meist Gartenpflanze; Schles., Sachs., Harz, Thür., Baiern, Alpen.

A. Cammarum Wimm. Flor. v. Schles. (Hayne?)

A. neomontanum Willd.

Thalictrum Tourn.

In Posen will Ritschl folgende unwahrscheinl. Bastarde beobachtet haben:

---

[1]) Antheren und Pollen meist verkümmert, Früchte fehlend.

1. *Th. angustifolio* × *Jacquinianum.*

Th. medium Jacq.?

2. *Th. angustifolio* × *angust. flavum.*

Th. laserpitiifolium Willd.
Th. nigricans Jacq.?

Nymphaeaceae D. C.

Nuphar Sm.

1. *N. luteo* × *pumilum* Caspary.

Stehende Gewässer, Teiche, etc.

Schlesien (Rudateich b. Rybnik. früher b. Pless), Preussen (an mehreren Stellen), Pommern selten (b. Poggendorf, Polzin (?), Franzburg u. Dolgen (Zabel). Mecklenburg (Schwinkendorfer Theerofen und in d. Seen v. Langwitz), Hamburg (jenseits des Eichbaumes) Schwarzwald (Feldsee, Titisee, Schluchsee), Elsass (Seeen der Vogesen) Baiern, Würtb., Böhmen.

N. intermedium Ledeb.?
N. Spennerianum Gaud. pro part.[1])

Papaveraceae D. C.

Papaver Tourn.

Die Papaveraceen gehören nach Gärtner zu den Familien, bei welchen künstliche Bestäubungen nicht gelangen, doch ist er selbst noch ungewiss, ob das Fehlschlagen der angestellten Versuche der Natur dieser Familie, oder aber dem Zufalle etc. zuzuschreiben sei.

1. *P. dubium* × *Rhoeas.*

Schlesien (angebl. b. Gnadenfeld), Thüringen (Ettersberg b. Weimar, zw. Mellingen und Lehnstedt, Forst b. Jena, b. Greussen, am Schlossberge v. Rudolstedt etc. Haussknecht), b. Rixdorf nahe Berlin, Hannover (häufig zw. den Eltern), b. Hiltrup b. Münster u. b. Tecklenburg (Wilms u. Beckh. 1875) u. gewiss weiter verbr.

P. intermedium Becker.
P. strigosum Bönningh. (nach Wilms).

2. *P. Rhoeas* × *somniferum* Haussknecht.

Vom Autor 1871 am Saalfelder Schlossgarten unter den angesäeten Eltern gefunden und für einen zweifelslosen Bastard erklärt.

Nach Hampe = *P. trilobum* Wallr. und als selten und zerstreut im Harze angegeb.

---

[1]) Die Fruchtbarkeit erscheint verringert. Trotzdem bleibt es fraglich, ob man es hier wirklich mit einem Bastarde zu thun hat oder mit einer Zwischenform. Allerdings werden *N. pum.* u. *N. lut.* häufig zusam. gef.

Fumariaceae D. C.

Corydalis Unt.

1. *C. cava* × *solida* Uechtritz, 50. Jahresb. d. schles. Ges.

Vom Autor b. Kösnitz nahe Katscher gef. Wahrscheinlich bloss Varietät von *C. solida!*[1])

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachrichten.

In Paris starb am 17. Mai d. Js., 78 Jahre alt, Eduard Spach, Conservator der botanischen Samlungen des Jardin des plantes.

In Berlin starb am 25. Mai d. Js. Prof. D. Koch, der rühmlich bekannte Dendrologe im Alter von 70 Jahren.

Der Erzbischof von Kolocsa, Dr. Ludwig Haynald, Ehrenmitglied unserer Gesellschaft; wurde vom Papste zum Cardinal ernannt.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

47. Dr. L. Haynald: Denkrede auf Philipp Parlatore. Budapest 1879.
48. Berichte über die Verhandlungen der naturf. Ges. zu Freiburg i/B. Bd. VII. Heft 3. 1878.
49. Penzig: Il Monte Generoso. Schizzo di geografia botanica.
50. Dr. Just: Botanischer Jahresbericht. 5. Jahrg. (1877) 1. Abth. Berlin 1879.
51. Moritz Willkomm: „Waldblichlein." Leipzig & Heidelberg, Winter, 1879.
52. Dr. Rehm: Cladonien fasc. 3.
53. Prof. Dr. Buchinger in Strassburg: Ein Packet exotischer Pflanzen.
54. Dr. W. Zopf: Crenothrix polyspora, die Ursache der Berliner Wassercalamität. Berlin. Springer. 1879.
55. 41.—44. Jahresbericht des Mannheimer Ver. f. Naturkunde. Mannheim 1878.
56. Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Ges. in Wien. Jahrg. 1878. 28. Band.
57. Hinterhuber & Pichlmayr, Prodromus einer Flora des Herzogth. Salzburg. Salzburg, Dieter, 1879.
58. H. Waldner, Beiträge zur Excursionsflora von Elsass-Lothringen. Heidelberg, Winter, 1879.
59. Jahrbuch d. Schlesischen Forst-Vereins für 1878. Breslau, Morgenstern 1879.

---

[1]) Nach Hildebrand, Ueber die Befruchtung von *C. cava* in Pringsheim's Jahrbüchern Band V. pag. 359 soll keine Befruchtung ohne Kreuzung erfolgen, wodurch allerdings obige Verbindung möglich werden dürfte.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 18. **Regensburg, 21. Juni** **1879.**

Inhalt. Dr. Lad. Čelakovský: Zur Gymnospermie der Coniferen (Schluss.) — P. Gabriel Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.)

Zur Gymnospermie der *Coniferen*.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

(Schluss.)

Wer sich mit Abnormitäten der Fruchtknoten und Eichen beschäftigt hat, der weiss, dass bei Pflanzen mit ungetheilten Blättern oder doch solchen Blüthenblättern die Aequivalent eder Ovula als Randlappen schliesslich auch ganz fehlen, dass sie aber in den abnormen Mittelformen häufig gefunden werden, weil es ja Momente in der Entwicklung vergrünter Blüthen giebt, in denen eine Anlage des Ovulums zwar noch gebildet, aber durch den eben eingetretenen Vergrünungsprocess genöthigt wurde, sich als vegetativer Lappen zu entwickeln. In gleicher Weise müssten die angeblichen adventiven Blüthenknospen wenigstens theilweise nach ihrer Anlage vegetativ sich ausbilden, weil die Zapfendurchwachsung allerdings auf einem Vergrünungsprocesse beruht. Ueberdiess zeigt die Entwicklung von Adventivknospen auf dem Ovularblättchen von *Alliaria*, dass die Blüthenvergrünungen der Bildung von Sprossen, welche auf der normalen vegetativen Pflanze nicht vorkommen, keineswegs ungünstig sind. Das ausnahmslos ersatzlose Schwinden der Ovula der Fichte beweist mir, dass A. Braun Recht hatte, das Axiom aufzustellen, dass die Pflanzen-Metamorphose nur durch normale (stabile oder axilläre) Knospen absolvirt werden könne.

Die rückenständige Stellung der Ovula der *Abietineen* auf ihren zur Fruchtschuppe verschmolzenen Fruchtblättern lässt sich nur mit der Stellung der Sori auf der Unterseite der Farnblätter in Parallele stellen. Denn der Nucleus des Eichens ist ein monangischer Sorus, etwa wie bei *Lygodium*, sein inneres oder einfaches Integument bei randständigen aus Blattlappen metamorphosirten Eichen entspricht aber dem becherförmigen, aus einem Seitenblättchen umgebildeten Indusium einer *Hymenophyllacee*. Bei *Davallia* ist das Indusium noch ähnlich becherförmig, aber deutlich mehr auf der Rückseite des Blattzipfels vorspringend, ganz ähnlich den mehrfachen Integumenten eines Ovularblättchens von *Hesperis*, die ich voriges Jahr beobachtet habe;[1]) bei *Cyathea* ist es bereits vollständig als besonderer Becher auf der Rückseite des Blattes individualisirt, bei *Cibotium* und *Balantium* sogar in Form zweier zum Blattzipfel seitlichen Klappen gebildet. Besonders die letztgenannten Gattungen sind geeignet, die Bildung des Integuments mittelst zweier transversalen Primordien bei manchen Coniferen aufzuklären, ohne dass wir nöthig hätten, die Primordien für ganze Blätter zu halten, deren Annahme bei den *Abietineen* nach dem Zeugnisse der Abnormitäten unzulässig ist.

Wenn aber durch die Erscheinungen an durchwachsenen Zapfen die Gymnospermie der *Abietineen* hinlänglich gesichert erscheint, so folgt von selbst, dass auch alle übrigen Coniferen Gymnospermen sein müssen. Für die *Araucarieen*, *Cupressineen* u. s. w., Familien, die eine mit dem Deckblatt mehr oder weniger verschmolzene Fruchtschuppe besitzen, kann unbedenklich dieselbe Deutung der Fruchtschuppe angenommen werden wie für die *Abietineen* mit grösstentheils freier Fruchtschuppe, um so mehr, da A. Braun auch von *Taxodineen* Durchwachsungen des Zapfens beobachtete und daselbst an Stelle der Fruchtschuppe eine Knospe auftreten sah. Nur kann die Zahl der Knospenblätter, welche die innere Schuppe zusammensetzen, variiren. So lassen die freien Zähne der Schuppe von *Cryptomeria*, nachdem die discoide Natur derselben nicht mehr haltbar ist, auf eine gleich grosse Zahl von Fruchtblättern schliessen.

Ein Umstand, der die Entwicklung der Fruchtschuppe betrifft, verdient noch eine besondere Hervorhebung. Schon die freie Fruchtschuppe der *Abietineen* bildet sich erst nach Anlage

---

[1]) Worüber bald Näheres in dieser Zeitschrift mitgetheilt werden wird

der Ovula ordentlich weiter aus, obzwar sie aus Blättern besteht, welche doch die Ovula nahe ihrer Basis erzeugen. Noch später bildet sich aber die innere Fruchtschuppe der *Cupressineen*, nämlich erst im nächsten Frühjahr nach der herbstlichen Anlage der Ovula. Von diesem entwicklungsgeschichtlichen Factum liess sich Strasburger wohl hauptsächlich, neben dem Vergleich mit der Cupula der *Taxineen* und *Podocarpeen*, bestimmen, die Fruchtschuppe als Discus zu deuten, und auch mir schien diese Deutung (in Flora 1874) so plausibel zu sein, dass ich insbesondere darauf meinen der Gymnospermie ungünstigen Schluss baute. Ich schloss nämlich aus der vermeintlichen discoiden Natur der Fruchtschuppe, dass die Ovula keine Ovula sein könnten, weil sie sonst der zugehörigen Fruchtblätter entbehrten, dass also die ohnediess so häufig mit 2 Primordien auftretende Hülle des Eikerns ein Fruchtknoten sein müsse, weil ich im Verlauf meiner Untersuchungen über die morphologische Natur des Eichens die Ueberzeugung erlangt hatte, dass sich ein Ovulum nur als Dependenz eines Fruchtblattes bilden könne. Diese Praemisse hat nun Stenzel in seiner mehrmals genannten Abhandlung als eine allzukühne Behauptung, als eine unstatthafte Generalisirung angegriffen, in noch höherem Grade aber den zweiten Fundamentalsatz, dass der Eikern stets dem Macrosporangium der Gefässkryptogamen entspricht, bedenklich gefunden. Das sind nun allerdings zwei Sätze, von denen ich keinen verhärteten Empiriker, der nur die unmittelbare Einzelbeobachtung gelten lässt, durch eine förmliche Demonstration zu überzeugen vermöchte. Ich bin aber noch heute der festen Ansicht, es sind das unumgänglich nothwendige logische Folgerungen aus der Descendenzlehre, welche überdiess durch eine grosse Menge von Thatsachen in den verschiedensten Abtheilungen des Pflanzenreichs bekräftigt werden, Folgerungen, die wahr sein müssen, wenn die Lehre von dem genetischen Zusammenhange des Pflanzenreichs auf Wahrheit beruht. Wohl gebe ich gern zu, dass die Descendenzlehre als eine dem jetzigen Stande des Wissens und Denkens entsprechende Fortbildung der Naturphilosophie, auf welche H. Stenzel so schlecht zu sprechen ist,[1]) bezeichnet werden kann, indem sie gleich jener das Streben

[1]) Herr Stenzel findet in einigen beiläufigen Bemerkungen zu meinem Artikel in der Flora vom J. 1874 „Wendungen, welche eine verhängnissvolle Aehnlichkeit mit denen der spekulativen Naturphilosophie zeigen.“ Ich erwähne, dass ich die ihm missfälligen Bemerkungen wohlweislich nur als

besitzt, im Vertrauen auf die Einheit und Continuität der organischen Welt möglichst viele Thatsachen allgemeineren Principien unterzuordnen. Es ist mir auch dafür nicht bange, dass jene beiden Sätze schliesslich allgemeine Anerkennung finden werden. Die durchgängige Identität des Eikerns mit dem Sporangium der Gefässkryptogamen hat namentlich Warming neuerdings als eine positive Wahrheit anerkannt und selbst K. Göbel, der sich zu der richtigen Deutung des Eikerns nach der Foliolartheorie sehr skeptisch verhält, bemerkt doch (Bot. Ztg. 1879 pag. 4): „So viel steht nach den jetzigen Anschauungen fest und wird, mit neuen Gründen belegt, auch von Warming betont: der Eikern entspricht dem Macrosporangium der Gefässkryptogamen.“ Was also Hn. Stenzel als sehr gewagt und bedenklich erscheint, finden andere Botaniker gleich mir ganz unbedenklich, ja feststehend.

Der zweite Fundamentalsatz, betreffend die Zugehörigkeit des Eichens zu einem Carpelle, könnte höchstens nur insofern eine wenn überhaupt vorkommende, so gewiss höchst seltene Ausnahme erleiden, dass das ganze Fruchtblatt selbst zum Ovulum metamorphosirt wäre, obwohl mir diess aus dem Grunde unwahrscheinlich ist, weil so einfache Blätter, die nur aus einem Indusium und Sorus beständen, auch bei den Gefässkryptogamen nicht vorkommen. Dass die Ovula einer freien Centralplacenta Metamorphosen ganzer Blätter sein sollten, das ist gewiss ein morphologischer Irrthum.

Durch die Bildungsabweichungen durchwachsener Zapfen, die Stenzel mit Recht für einen sicheren Beweis der Blattnatur der Fruchtschuppe hielt, wird doch wahrlich der Satz, dass jedes Ovulum sein Fruchtblatt verlangt, nicht umgestürzt, vielmehr die andere auf die Entwicklungsgeschichte basirte Praemisse meines Schlusses, dass die Fruchtschuppe discoide Natur besitze. Dass die Abnormitäten die sicherste Aufklärung geben könnten, davon war ich wohl schon damals überzeugt, allein ich kannte die abnormen Coniferenzapfen nicht aus eigener

---

hypothetische Gedanken, gesondert von meiner Beweisführung unter dem Striche angeführt habe, ohne Gewicht auf sie zu legen. Sie entfallen z. Th. in Folge der von den Abnormitäten erhaltenen Aufschlüsse, zum Theile (misslungener Versuch einer Zwitterblüthe der *Welwitschia*) drücken sie nur eine Thatsache in kurzer Formel aus, in welche ich keineswegs etwa einen anthropopathischen Sinn gelegt habe. Sachs gebraucht auch den Ausdruck „Zweck, Zweckmässigkeit“, ohne anthropomorphe Absicht.

Anschauung und glaubte, dass Strasburger sein entwicklungsgeschichtliches Resultat mit der Teratologie in Einklang gebracht habe. Diesen Glauben hätte Stenzel angreifen sollen — und hierin gebe ich ihm nach, — nicht aber die Aufstellung eines Satzes, der durch die Abnormitäten der Ovula und durch die Consequenz der Phylogenie gleich stark begründet ist.

In der That bietet die Entwicklung der weiblichen Coniferenblüthen ein auffallendes Beispiel einer Entwicklung, die aus sich selbst nicht richtig beurtheilt werden kann. Schon dass die erste wallartige Anlage der Fruchtschuppe der *Abietineen* alsbald die Ovula entwickelt und dann erst sich blattartig als Schuppe weiter bildet, kann den Beobachter leicht irre führen. Aber wer sollte vollends der Entwicklungsgeschichte nach denken, dass die Ovula der *Cupressineen* Emersionsbildungen an Fruchtblättern sind, welche erst im kommenden Jahre als Fruchtschuppe sich entwickeln, noch dazu anscheinend als eine blosse Anschwellung an der Basis des Deckblattes? Und doch haben Van Tieghem und dann auch Strasburger den Beweis erbracht, dass die mit dem Deckblatt verschmolzene Fruchtschuppe der *Cupressineen*, *Taxodineen* u. s. w. von der freien Schuppe der *Abietineen* morphologisch nicht unterschieden werden kann, was auch Braun durch Zapfendurchwachsungen bestätigt. Der an die untrügliche Lehrkraft der Entwicklungsgeschichte glaubende Morphologe wird freilich den Kopf schütteln und die unbequemen Abnormitäten scheel ansehen oder verdächtigen, — aber was hilft es, man wird schliesslich davon zurückkommen müssen, der Entwicklungsgeschichte wenigstens für metamorphosirte Gebilde die Bedeutung zuzugestehen, welche ihr seit Schleiden meistens zuerkannt wurde.

Die verspätete Entwickelung der Fruchtblätter im Vergleich mit den zugehörigen Eichen ist übrigens nicht ohne Analogien bei den Angiospermen. Wenn sich bei diesen ein zur Blüthenaxe terminales Ovulum bildet, entsteht es ebenfalls so verfrüht, dass sein Fruchtblatt (oder mehrere) etwa gleichzeitig mit ihm oder selbst etwas später um dasselbe hervorwächst. Die vier Ovula von *Cuscuta* entstehen nach Payer anscheinend wie durch zweimalige kreuzweise Theilung des Axenscheitels, während sich die Carpelle um sie herum erheben, und doch sind sie ebensogut Dependenzen der Carpelle wie bei *Convolvulus*, wo sie viel später an den viel entwickelteren Carpellen auf-

treten.[1]) Ganz besonders möge aber an die Cupula der echten Cupuliferen erinnert werden. Die Cupula der Eiche ist nach Eichler's Diagrammen ebenfalls ein Verschmelzungsprodukt von Blättern, und bildet sich ebenfalls verspätet, erst nach Anlage, ja sogar erst nach der Befruchtung der Blüthen vollständig aus. Die späte Entwicklung der Fruchtschuppe der *Cupressineen* kann also auch nur einen äussersten Grad der Verspätung der Fruchtblätter bedeuten.

Mit grösseren Schwierigkeiten verbunden erscheint die richtige morphologische Deutung der *Taxaceen* Strasb. *(Taxineen* und *Podocarpeen)*. Es entsteht bei diesen die Frage, wofür der sogen. Discus, Samenarillus oder Cupula zu halten ist? Nachdem es sich auch bei den *Taxaceen* jetzt nur um nackte Samen, nicht um Fruchtknoten handelt, so entfällt eo ipso die Deutung der meist fleischigen Hülle als Discus, als Axenwucherung, es frägt sich darum nur, ob Arillus oder ob vielleicht gar eine Metamorphose der Fruchtblätter? Denn nachdem die Fruchtschuppe der *Cupressineen* so spät sich entwickelt, so könnte die bisweilen auch späte Bildung der Cupula kein Grund gegen die Deutung als Fruchtschuppe sein, die (wenigstens bei den *Podocarpeen*) wohl nur einem Fruchtblatt einer sonst unterdrückten Achselknospe entspräche. Dann wären die ährenförmigen Inflorescenzen der *Podocarpeen* wirklich Inflorescenzen, gleich den Zapfen der *Araucariaceen* Strasburger's. Die becherförmige, bei *Dacrydium* aber doch einseitige Bildung der Cupula wäre kein Hinderniss, denn auch die Fruchtschuppe der *Abietineen* strebt sich einzurollen und die vorderen Knospenblätter der Achselknospe am durchwachsenen Zapfen zeigen öfter eine entschiedene Umrollung nach Aussen und als Extrem der Umrollung sogar Tutenbildungen, dergleichen auch Stenzel abgebildet hat, ohne sie morphologisch aufzuklären. Ueber diese an anderem Orte.

Selbst der Umstand, dass die Cupula keine Gefässbündel erhält, ist kein absolutes Hinderniss gegen ihre Deutung als Fruchtschuppe, denn es gibt ja Beispiele von Blättern, die ihrer schwächlichen Entwicklung wegen keine Gefässbündel erhalten. Die Cupula von *Taxus* z. B. ist längere Zeit, bevor sie anschwillt, eine niedrige häutige Scheide um den bereits kräftig entwickelten Samen. Hier möchte diese Schwächlichkeit mit der Verspätung

---

[1]) Siehe auch meine Vergleichende Darstellung der Placenten, pag. 64.

gleichsam Einschaltung der Cupula zwischen das Ovulum und das vorausgehende Blattpaar in Zusammenhang stehen.

Einfacher scheint es wohl und besonders für *Podocarpus* mit seinem (vielleicht nur scheinbar) anatropen Eichen natürlicher zu sein, die Cupula als Arillus oder eine Art äusserer Samenhülle zu betrachten. Doch steht das meines Erachtens nicht geringe Bedenken entgegen, dass die *Araucariaceen* (Strasb.) mit eigener Fruchtschuppe durchwegs eines Samenarillus entbehren, wogegen die *Taxaceen*, denen die innere Fruchtschuppe fehlt, fast durchgängig (*Cephalotaxus* ausgenommen) die Cupula besitzen, woraus sich auf eine homologe Stellvertretung dieser Gebilde schliessen liesse. Desshalb (sowie wegen der ähnlichen Entwicklungsweise) hat auch Strasburger diese beiden Gebilde in gleicher Weise für einen Discus, also für homolog angesehen. Wäre diese Homologie ganz sicher, so würden die *Abietineen* auch die Fruchtblattnatur der Cupula der *Taxaceen* erweisen. *Cephalotaxus*, welchem sowohl Cupula als Fruchtschuppe fehlt, zeigt nach Strasburger die erste Anlage der beiden Eichen und des mittelständigen Zäpfchens in ganz gleicher Weise wie die *Cupressineen*, daher wohl diese Anlage auch gleiche Bedeutung haben dürfte. Die Fruchtblattbildung ist hier also wohl gänzlich unterdrückt bis auf den kleinen Zapfen, den Strasburger wie bei den *Cupressineen* und wie den Kiel bei den *Abietineen* freilich als ein Axengebilde deutet, der aber eher ein Rudiment der Fruchtschuppe ist, da er zur Zeit der Fruchtreife flachgedrückt und wie das Deckblatt vergrössert und angeschwollen erscheint, wodurch er doch seine Fruchtschuppen- oder Cupulanatur kundgibt, so wie sein Deckblatt sich wie das von *Podocarpus* verhält.

Am schwierigsten ist wohl das Reproductionsorgan von *Gingko* zu verstehen und ist auch sehr mannigfach gedeutet worden. Strasburger hält es natürlich für eine Inflorescenz, die Eichen für Blüthen, deren Cupula nicht wie sonst für einen Discus, sondern für Vorblätter, die Deckblätter für unterdrückt. Nach der empirischen Auffassung von Sachs ist es ein Blüthenstiel mit 2—3 Eichen ohne Carpelle. Dagegen schliesst Van Tieghem aus der Beschaffenheit der Gefässbündel, es sei ein einziges Fruchtblatt, das erste Blatt einer sonst unterdrückten Achselknospe, jedes Eichen ein umgebildeter Blattlappen. Hiernach wäre die Cupula ein Arillus und würde diese Deutung am besten zu jener Ansicht stimmen, nach welcher die Cupula der

Taxaceen überhaupt ein Arillus sein soll. Wenn aber eine Homologie der Cupula und der Fruchtschuppe besteht, so würde *Gingko* am besten wohl in der Weise mit den übrigen Coniferen in Uebereinstimmung gebracht, wenn man den 2-samigen Fruchtstiel mit der 2-samigen Fruchtschuppe der *Abietineen* gleichsetzen würde. Damit erklärte sich die Beschaffenheit der Gefässbündel im unteren Theile des Stieles ebenfalls, der Stiel entspräche dem sehr verlängerten Basaltheil der Fruchtschuppe, und so wie diese in der Abnormität der Fichtenzapfen noch mit einem vorderen oder auch einem vierten hinteren Knospenblatte im oberen Theile sich bereichert, so würden sich bisweilen 1—2 weitere Eichen mit ihren Cupulen ausbilden, die ja nach Strasburger auch median gestellt sind. Diese Auffassung hält die Mitte zwischen der von Strasburger und der von Van Tieghem, indem sie den meist 2-samigen Stiel weder für ein blosses einzelnes Blatt, noch für eine ganze Inflorescenz, sondern für eine Einzelblüthe ansieht. Freilich wüsste ich jene abnormen Verzweigungen des Fruchtstiels, die Strasburger erwähnt und einmal auch abbildet (Taf. I. Fig. 25), nicht recht danach zu deuten.

Ich würde die Auffassung, welche Cupula und Fruchtschuppe als homolog betrachtet, — also nach dem, was die durchwachsenen Fichtenzapfen lehren, theils als einzelne geschlossene Fruchtblätter, theils als zu zwei bis mehreren verschmolzene Fruchtblätter, — aus dem Grunde vorziehen, weil sie alle Coniferen, trotz äusseren Formverschiedenheiten, in wesentliche Uebereinstimmung setzt, und weil sie, natürlich mutatis mutandis, die am meisten beachtenswerthen, weil consequenten und morphologisch durchgebildeten, aber extremen Auffassungen von Strasburger und Van Tieghem vermittelt und ausgleicht. Ein glücklicher Fund abnormer retrograder Metamorphose bei den *Taxaceen* kann aber allein volle Sicherheit bringen, ob die Auffassung richtig ist oder nicht.

Sollte sich aber dennoch — was mir weniger wahrscheinlich ist — die Arillusnatur der Cupula der *Taxaceen* erweisen, so würden einmal die seitherigen Inflorescenzen von *Podocarpus*, *Dacrydium* einfache Blüthen sein, denn die Deckblätter wären eigentlich die Fruchtblätter, denen das achselständige Ovulum zugehörte, ebenso wie die sogen. Deckblätter der *Lycopodiaceen*-blüthe die Fruchtblätter ihrer achselständigen Sporangien sind. Auch das terminale Ovulum von *Taxus* und *Torreya* wäre axillär

zu einem der beiden obersten Schuppenblätter (ähnlich wie das Ovulum der *Polygoneen* zu einem der beiden Carpelle), so wie es Van Tieghem bereits aufgefasst hat (obzwar nicht als metamorphosirtes einziges Blatt einer Achselknospe). Dann aber würden die Ovula der *Taxaceen* nicht wie die der *Abielineen* aus der Rückseite des Fruchtblattes, sondern aus der Oberseite, nämlich aus dem Blattwinkel entspringen. Dieser Consequenz kann man sich nicht entziehen, denn ich halte es, wie gesagt, morphologisch und phylogenetisch für unmöglich, dass das Ovulum ohne Fruchtblatt sein oder gar (bei *Taxus*) eine Knospe sein könne.

Es wäre zwar auffällig genug, wenn in der einen Gruppe der Coniferen *(Araucariaceen)* das Eichen zum Fruchtblatt rückenständig, in der anderen *(Taxaceen)* bauchständig aufträte, allein unmöglich ist es nicht, denn auch bei den *Abietineen* kann das Ovulum ausnahmsweise aus der Oberseite seines Fruchtblattes entspringen. Hiefür haben wir zwei sehr gewichtige Zeugen, A. Braun und H. von Mohl. Braun hat nach Stenzels Mittheilung an durchwachsenen Lärchenzapfen in der Mehrzahl der Fälle zwar auch die Eichen auf der Rückseite der Knospenvorblätter gefunden, einmal aber auf der Innenseite derselben. Stenzel bemerkt dazu (l. c. pag. 319), nach Zeichnung und Beschreibung Braun's sei eine andere Deutung nicht wohl möglich. Die andere Beobachtung Mohl's betrifft androgyne Zapfen von *Abies alba* (*Pinus alba* Ait.).[1]) Die Deckblätter, in deren Achsel eine sehr reducirte sterile Fruchtschuppe sich befand, bildeten nicht nur auf ihrer rückseitigen Basis Pollensäcke, sondern auch jederseits einen seitlichen randständigen Lappen und einmal (Fig. 8 der Taf. I) auf der Innenseite jederseits ein zapfenähnliches Gebilde, welches seiner Anheftungsweise und Richtung nach gänzlich mit einem Eichen übereinstimmt. „Die Form sowie die Richtung dieser Anhänge", sagt Mohl (l. c. p. 54), „lassen beinahe vermuthen, dass dieselben unvollständig ausgebildete Ovula waren. Wäre diese Annahme, was ich keineswegs behaupten will, begründet, so würde dasselbe Blatt zum weiblichen und männlichen Fructifikationsorgane, wenngleich auf eine unvollkommene Weise, ausgebildet gewesen sein."

Schade, dass Mohl diese zapfenartigen Anhänge nicht

---

[1]) Vermischte Schriften botanischen Inhalts. IV. Ueber die männlichen Blüthen der Coniferen.

durchschnitten hat, — die Anwesenheit einer Höhlung oder sogar eines Nucellus würde sie als Ovula bestimmter ausgewiesen haben. Allein auch so lässt sich an einer solchen Deutung der Anhänge wenigstens der Fig. 8 nicht zweifeln, wenngleich Mohl vorsichtiger Weise seine Vermuthung keineswegs behaupten wollte. Eine andere Deutung ist ja gar nicht denkbar. Die Lappen der anderen Brakteen (Fig. 3—6), von Mohl gleich den zapfenförmigen Auswüchsen mit $\underline{o}$ (ovulum) bezeichnet, hielt Mohl für homolog mit diesen. Hiernach wären die Ovula umgebildete Blattrandlappen. Allein nach dem, was die Fruchtschuppen und Knospenvorblätter der durchwachsenen Fichtenzapfen zeigen kann ich, wie gesagt, die Ovula nicht dafür halten, glaube daher, dass die Seitenlappen in den Mohl'schen Figuren, gleich den Randlappen der Fruchtschuppe und Knospenvorblätter der Fichtenzapfen, zwar mit der Carpellarmetamorphose des Deckblattes zusammenhängen, aber nicht selbst zu Ovulis sich metamorphosiren.

Achselknospen nach Strasburger's Auffassung können die Ovula der Fig. 8 noch weniger sein, denn erstlich ist als Achselprodukt die Fruchtschuppe da, und zweitens sind die Ovula in Zweizahl und deutlich höher als die Fruchtschuppe an der Innenseite des Deckblattes selbst hervorgewachsen.

Die Umbildung des Zapfendeckblattes in Carpell und Anthere zugleich ist sehr interessant. Es ist kaum zu zweifeln, dass bei den Coniferen ursprünglich Carpelle und Antheren auf Axen gleicher Ordnung standen, wie bei den *Cycadeen*. Wären alle Deckblätter des Zapfens in Carpelle mit Eichen umgewandelt, und deren Achselprodukt, die Fruchtschuppe, nicht entwickelt, so hätten wir eine weibliche Blüthe vor uns, welche der männlichen völlig homolog wäre, eine Blüthe, wie sie Sachs im Zapfen der *Abietineen* zu erblicken glaubte. Aus einer solchen Blüthe muss der Zapfen hervorgegangen sein, dadurch dass die Eichenbildung auf Blätter der Achselsprosse überging, und die ursprünglichen Carpelle zu blossen Deckblättern wurden.

Die Mohl'sche Beobachtung scheint gänzlich übersehen worden zu sein, wenigstens erwähnt ihrer weder A. Braun, noch Strasburger an der Stelle seiner Schrift, wo er die androgynen Zapfen Mohl's bespricht, noch Stenzel, dem sie als ein weiteres Argument gegen die Fruchtknotennatur der Ovula hätte dienen können; und hätte ich selbst mich ihrer erinnert, so würde ich weniger entschieden der Fruchtknoten-

theorie zugestimmt haben. Das Erscheinen der Ovula auf der Oberseite des Zapfendeckblattes ist zu vergleichen mit dem ungewöhnlichen Uebersprungen der Farnsori auf die Oberseite des Blattes, dessen A. Braun (Gymnospermie der *Cycadeen*) Erwähnung gethan hat.

Die Gymnospermie der Coniferen ist somit durch die abnormen Zapfenbildungen wohl mit hinlänglicher Sicherheit entschieden, aber die Bedeutung der Cupula bei den *Taxaceen* in einer der beiden Richtungen noch zu bestimmen.

Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

Poa nemoralis L. Guss. * Prodr., * Syn. et Herb.!, * Bert. Fl. It., * Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *α vulgaris* Kch.: Aehrchen wenigblüthig, 2—3blüthig, kaum über 3 mm. lang, Pflanze hoch, freudig grün, oft überhängend, Rispe zusammengezogen; identisch mit deutschen Formen. Nach Parl. Fl. It. findet sich auch β *firmula* Gd. mit aufrechter Rispe, 3—5blüthigen Aehrchen und steifem Halme, ich sah diese var. aber nie.

In schattigen Wäldern, besonders Buchenwäldern, auch an ziemlich sonnigen, steinigen oder felsigen Abhängen zwischen 900 und 1900 m. Von Parl. alla Valle dello Sparviero und alla Colma grande, von Guss. in den Fosse di Palermo!, von mir um Passoscuro, ob Ferro, und von den Fosse di Palermo zum P. Palermo hinauf häufig, auch von Tin. in den Nebroden beobachtet (Herb. Catania's!). Juni, Juli. 24. Kalk, Sandstein.

Poa sylvicola Guss. Fl. inarim. *Poa trivialis* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic. et Herb.!, Guss. Prodr., Syn. et Herb.! Bert. Fl. It. part., Parl. Fl. Pal. et It. part., Cesati etc. Comp., non L. Habituell ganz, wie *trivialis*, aber durch reichliche, ziemlich kurze, perlschnurförmige Ausläufer, sowie durch die behaarte Randlinie der Blüthenspelzen und die durchwegs langen Blatthäutchen leicht von ihm unterscheidbar. Durch letzteres Merkmal, sowie auch durch die Form der Ausläufer von *pratensis*, *compressa* und *Nymanni* Tin., von letzteren zwei auch durch die

Behaarung der Spelzennerven, endlich von der *aetnensis* Guss. ebenfalls durch die Behaarung der Spelzennerven, die Form der Ausläufer und die Länge der Blatthäutchen hinreichend verschieden; *trivialis* kommt nirgends im Gebiete, ja höchst wahrscheinlich nirgends in Sizilien vor und ist eben durch diese schon im Neapolitanischen gemeine südliche Parallelart ersetzt. Die siz. Exemplare stimmen ganz mit von Pasquale auf Ischia, dem Originalstandorte Guss., gesammelten und mir mitgetheilten Exemplaren.

An Waldorten, besonders aber schattigen Quell-, Bachrändern und in Fiumaren der Nebroden von 600—1400 m. sehr häufig: Bei Castelbuono ob S. Guglielmo, im Bosco Aspromonte, im Walde unter Cacacidebbi, ai Pomieri und um Polizzi von mir, und auf meine Anregung auch von Citarda in Menge gesammelt; auch v. *glabra* mit glatten Halmen und Blattscheiden (Mina!); in der Tiefregion viel seltener, z. B. von Cefalù nach Castelbuono. April-Juni. 24.

Poa compressa L. * Guss. Prodr., * Syn. et Herb.! * Bert. Fl. It., * Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *planiculmis* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic. et Herb.!, *anceps* Presl Cyp. et Gram. Sic.

Auf Waldweiden und an steinigen Bergabhängen der Nebroden nach Guss. und Parl. Fl. Pal., jedenfalls sehr selten. Im Herb. Guss. nur vom Etna! Juni, Juli. 24.

Glyceria plicata Fr. sec. Parl. Fl. It., *fluitans* Br. Guss. Syn. et Herb.! Presl Cyp. et Gram. Sic., Cesati etc. Comp., *Poa fluitans* Scop., Guss. Prodr. part., Bert. Fl. It. part.

An sumpfigen und langsam fliessenden Gewässern der Waldregion selten: am Cozzo di Predicatore (Presl Cyp.), am Ferrobache bei 1000 m.! Diese Exemplare gehören jedenfalls zu *fluit.* Guss., denn Guss. nennt die Spelzen zum Unterschiede von der *spicata* (Bivona) Guss. stark 7nervig und schwach rauhborstig, während die der *spic.* schwach 7nervig und stark rauhborstig sind; die echte *fluitans* unterscheidet sich nach Parl. von beiden durch spitze untere, und zweitheilige obere Spelzen; meine Exemplare aus Norddeutschland haben ebenfalls starke Nerven und wenig rauhborstige Spelzen, aber die Blüthenstiele sind bedeutend länger, reich verzweigt, die unteren zu fünf, an der Nebrodenpflanze zu 2; auch bei *spicata*, die ich um Catania

sammelte, sind die Aeste keineswegs stets zu 2, sondern auch oft zu 3—5, so dass dieser Unterschied von *fluit.* unwesentlich erscheint und nur der von den Spelzen entnommene brauchbar ist. Mai-Juli. 4.

Dactylis glomerata L. *α gen.* Guss. Prodr., Syn. et Herb.! * Bert. Fl. It. part., Parl. Fl. Pal. et It. part., Cesati etc. Comp. part.; β *hispanica* (Rth.) Guss. Syn. et Herb.! *Dactylis hispanica* Rth. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., *D. glom.* Bert. part., Parl. Fl. It. part., Cesati part. Rispen von β *hisp.* fast ährenförmig zusammengezogen, selten die unteren Aestchen über 2 mm. lang., Blätter bald grün, bald seegrün, die Aehrchen am Kiele meist dichtgewimpert und an der ganzen Oberfläche oft dicht flaumig. —

var. α ist nicht häufig, meist nur an Waldorten (Guss.! Tin.).

β *hisp.:* Auf dürren Feldern, sonnigen Rainen und steinigen Bergabhängen, sowohl im Meersande, als auch auf den höchsten Spitzen der Nebroden, Pizzo Palermo und Antenna äusserst gemein, also von 0—1950 m.; auch ein Hauptbestandtheil der Hochweide Piano della Battaglia und di valieri; in Wäldern hingegen selten. April-Juni. 4.

Cynosurus cristatus L. Presl Cyp. et Gram. Sic., * Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!, Bert. Fl. It., * Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp.; var. *α gen.*, β *vivipara*, γ *ciliata*, letztere durch am Kiele nicht einfach rauhe, sondern gewimperte Klappen, kürzere und breitere Blätter ausgezeichnet. var. α unterscheidet sich von der gewöhnlichen Wiesenform in der Blüthenbildung nicht, wohl aber durch steifere, schmälere, genau cylindrische, in der ganzen Länge gleich breite (3—4 mm.) Aehren, Unterschiede, die von der Trockenheit des Klimas und Terrains herstammen dürften.

Auf Bergweiden und sonnigen, steinigen Abhängen besonders zwischen 600 und 1800 m. sehr gemein, z. B. Castelbuono, Barraca (Mina!), M. Elia, Ferro, Isnello, Milocco, Piano della Battaglia bis zum Pizzo Antenna empor!, seltener bis zum Meere hinunter, z. B. bei Cefalù, v. β bei Castelbuono (Herb. Guss.!) v. γ in den Nebroden ohne nähere Standortsgabe (Herb. Guss.!). April-Juni. 4. Kalk, Sandstein.

Cynosurus echinatus L. Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!, Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Chrysurus echinatus* Bv. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic.

Auf Feldern, dürren Hügeln, an Wegen und sonnigen, steinigen Bergabhängen vom Meere bis auf die höchsten Spitzen der Nebroden, wo ich sie am P. Palermo und Antenna noch bei 1950 m. sammelte, sehr gemein, auf den höchsten Abhängen oft kaum spannhoch. April-Juli. ⊙.

Cynosurus polybracteatus Poir. (1789), *elegans* Dsf. (1798) Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!, * Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp. *Chrysurus elegans* Bv. Presl Fl. Sic.

An schattigen und waldigen Bergabhängen, aber auch auf sonnigen, steinigen Stellen der Nebroden zwischen 600 und 1200 m. sehr häufig; von Mina ob Castelbuono, von mir am Monte S. Angelo, um Bocca di Cava, im Bosco Aspromonte, von Passoscuro bis Cacacidebbi, am M. Scalone, Passo della Botte!, von Guss. bei Polizzi!, von Bonafede im Valle del Sapone! gesammelt. April-Juni. ⊙. Kalk, seltener Sandstein.

Sclerochloa rigida (L.) Lk. Presl Cyp. et Gram. Sic., * Guss. Syn. et * Herb.!, Parl. Fl. Pal., Cesati etc. Comp., *Poa rigida* L. Guss. Prodr., * Bert. Fl. It., *Scleropoa rigida* Gries. Parl. Fl. It., *rig.* v. c *patens* (Presl) * Guss. Syn. = *Scl. patens* Presl. Cyp. et Gram. Sic. = *rig.* v. *major* Presl Fl. Sic.

Auf Mauern, Feldern, Stranddünen, an Wegen, Rainen, und Bergabhängen vom Meere bis 1300 m. sehr gemein, z. B. am Fiume grande, um Cefalù, Finale, Castelbuono, Geraci, Isnello, Polizzi etc. Höchster, beobachteter Standort zwischen Ferro und Passo della Botte (1350 m.) Die v. *a glaucescens* Guss. ist die Dünenform, *b muralis* Guss. die gemeinste, *c patens* eine Schattenform mit hohem Wuchse, grüner Rispe, weiter abstehenden Aesten und hat als Originalstandort die Nusspflanzungen von Polizzi (Presl Cyp.), kommt aber auch sonst noch vor; z. B. um Isnello (Porcari). April-Juni. ⊙.

† *Sclerochloa maritima* (L.) Lk. Guss. Syn. et Herb.!, * Parl. Fl. Pal., Cesati etc. Comp., *Scleropoa maritima* Parl. Fl. It., Todaro Fl. Sic. exsicc.!, *Triticum maritimum* L. Bivona Sic. plant. I., Guss. Prodr., Bert. Fl. It. *Brachypodium maritimum* Bivona Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., *Festuca maritima* DC.

An sandigen Meerufern bei Cefalù (Parl. Fl. Pal.). Mai, Juni. ⊙.

Vulpia myuros (L.) Gmel. Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp.; *Festuca myuros* L. Presl Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, Bert. Fl. It., Koch Syn. ed. II. Die auf den Nebroden häufige Pflanze hat sehr schlanke, lang überhängende Rispen, langbegrannte Blüthen, oft weit hinauf mit Blattscheiden bedeckte Halme und ist daher *myurus* L. Herb., oder da L. in sp. pl. die Blüthen rauh angibt, wenigstens die *F. myuros* Aut. und *F. pseudomyurus* (Soyer Will.) Koch ed. 1. Es wird auch *V. bromoides* (L. u. Aut.) Lk., *V. myuros* v. β *bromoides* Bert. Fl. It., Parl. Fl. Pal. et It., *Festuca bromoides* L. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., * Syn. et Herb.! in Sizilien und speciell in den Nebroden angegeben und durch aufrechte Rispe, kürzere Grannen, stärkeren Habitus und oft eine lange Strecke nackten Halm unterschieden, was ich aber aus Sizilien unter diesem Namen erhielt, sah oder damit identisches sammelte, unterscheidet sich von den deutschen Pflanzen dieses Namens durch den viel zarteren schlankeren Habitus, durch kleine Balkklappen (die untere nicht über 1 mm., die obere höchstens 6 mm. lang); es sind nur kurzrispige, zwergige Exemplare der *myuros*.

Auf dürren Hügeln, an Grasplätzen und Bergabhängen vom Meere bis 1300 m. häufig: Bei Finale, Passoscuro, al Ferro von mir selbst, bei Castelbuono und Cacacidebbi von Mina gesammelt und mir mitgetheilt, die Form β ebenfalls bei Castelbuono (Mina!. Herb. Guss.!). April, Mai. ⊙.

Vulpia ciliata Lk. Parl. Fl. Pal., It., Cesati etc. Comp., *Festuca ciliata* Danth. Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et Herb., Bert. Fl. It., α gen. und β *aetnensis* (Tin., Parl. Fl. It., Cesati etc. Comp. als Art, aufgestellt in Plant. rar. fascic. 1846 von Tin. fil.). Diese Pflanze, die ich im Nachtrage zum Herb. Guss., sowie im Herb. Catania's aus der Hand Tin. sah, unterscheidet sich von den in Sizilien gewöhnlichen, kleineren Exemplaren der *ciliata* absolut durch nichts, als durch die spärlicher, und zwar nur am Rande bewimperten Spelzen, ein Merkmal, das ich auch an der *ciliata* Istriens, der Nebroden etc. zu wiederholten Malen traf und das mit der auf dem ganzen Rücken oder nur auf dem Rücken- und Randnerven bewimperten Hauptform durch die mannigfachsten Uebergänge verbunden ist, wie ich auch in der That auf dem Originalstandorte Tin. bei

Nicolosi sowohl *cil.*, als *aetn.*, als auch Zwischenformen antraf; es hat daher diese Tineische Art kaum den Werth einer Varietät.

Auf trockenen, sterilen Hügeln, an Mauern, sandigen Meerufern, auf grasigen Wegrändern und Bergabhängen von 0 bis 1300 m. sehr gemein, z. B. am Fiume grande, bei Finale, Castelbuono, Geraci, al Ferro! v. β seltener, z. B. um Finale. März-Juni. ⊙.

Vulpia sicula (Presl) Lk. Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Festuca sicula* Presl Cyp. et Gram. Sic., Bert. Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et * Herb.!; und var. β *setacea* (Parl.) Bert., *Festuca set.* Parl. in Guss * Syn. et * Herb., Cesati etc. Comp.

Auf hohen Bergweiden der Nebroden selten: v. α von den Nebroden im Herb. Guss.! β (Grannen länger, als die Blüthen) über dem Vallone reale (Tin. plant. rar. etc. 1846), auf der Colma grande ebenfalls von Tin. gesammelt und in Parl. Fl. It. als *setac.* v. *b. laniflora* aufgeführt, allein schon Tin. nannte sie *sic.* v. β *laxa.* Auch Dr. Mina sammelte β in den Nebroden (Guss. Syn. et Herb.!). April, Mai. ♃.

Vulpia ligustica (All.) Lk. Parl. Fl. Pal. et It., Cesati etc. Comp., *Festuca ligustica* Bert. amoenit. Fl. It., Presl Fl. Sic., Guss. Prodr., Syn. et Herb.!, *Bromus ligusticus* All. Bivona cent. II.

Auf Hügeln, Feldern, Weiden Siziliens in der Tiefregion gemein, in unserm Gebiete aber z. selten: zwischen Buonfornello und Finale! April, Mai. ⊙.

Festuca duriuscula L. * Guss. Prodr., * Syn. et Herb.!, * Bert. Fl. It. part., * Parl. Fl. Pal. et It. als var. α *vulgaris* und β *vulg. pubescens* (Blüthen kurz begrannt, bei α kahl, bei β flaumig), Cesati etc. Comp. var. α und β *cinerea.*

In Wäldern unter Buchen, Eichen, Kastanien, an sonnigen, buschigen Bergabhängen und auf Weiden besonders von 600 bis 1975 m., also bis auf die höchsten Spitzen der Nebroden, Pizzo Palermo, Antenna und delle case, äusserst gemein, eine der charakteristischesten Pflanzen der Hochebenen und Hochwälder; in den Wäldern gewöhnlich hoch (= *F. dur.* v. *elata* Todaro Fl. exsicc.!, d. v. α Guss. etc.) mit langen, dünnen, geraden Blättern; an dürren, steinigen Abhängen aber und besonders auf den höchsten Höhen viel kleiner, oft kaum spannenlang, mit kurzen, steifen, oft zurückgekrümmten Blättern und zusammengezogener, armblüthiger Rispe; Aehrchen bei beiden Formen gewöhnlich kahl; letztere Form ist *duriusc.* var. b Parl. Fl. Pal. und Guss. Syn., sowie die *Festuca ovina* Presl Cyp. et Gram. Sic., Fl. Sic., *ovina* v. *sicula* im Herb. Presl!, aber nicht L.; ich sah sie auch aus Tin. Hand unter dem Namen *dur.* b *gracilis* Guss. und sie ist vielleicht identisch mit *F. curvula* Gd. Uebergänge zwischen beiden habituell so verschiedenen Formen finden sich allerorts an Waldrändern etc. Mai-Juli. ♃. Kalk, Sandstein.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 19. **Regensburg, 1. Juli** **1879.**

Inhalt. Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — W. Nylander: Circa Lichenes vitricolas notula. — Anzeige.

Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

IX.

(Fortsetzung von Flora 1879 p. 169.)

115. *Parmelia abessinica* Krplh. Neuer Beitr. z. Afrikas Flecht. Flora p. 140. v. *nuda* Müll. Arg. Thallus ut in forma primitiva speciei sed cilia marginalia (in omnibus speciminibus) deficientia. Sporae et habitus caeterum bene quadrant. — Ad ligna sepimentorum magnae Seriba Ghattas in afric. territorio Djur, et similiter ad Dēm-Bekēr in territorio Dar-Fertit: Dr. Schweinfurth.

116. *Parmelia adpressa* Krplh. Lich. Glaz. p. 15.

v. *endochrysea* Müll. Arg. Thalli laciniae laxe conspersae, subarcte v. arcte adpressae, abbreviatae, planae v. leviter convexae, laeves v. centrales praesertim minute isidioideo-asperae, subtus parce et breviter et valide rhizinosae, fuscae, versus marginem pallidiores, intus aurantiaco-flavidae. — Similis brasiliensi et paraguayensi *Parmeliae adpressae* Krplh. l. c., quacum crescendi modo, forma laciniarum convenit, sed minor, laciniae tantum 3—5 mm. longae, in iisdem speciminibus nunc latius nunc angustius divisae, saepe minus arcte adpressae et intus

peculiariter coloratae. — In hac et sequente microgonidia longe facilius observanda sunt quam in reliquis hucusque a me observatis. — Habitat sterilis ad saxa gneissiaca collium Gumango, distr. Bendo apud gentes Nyamnyam Africae centrali-orientalis, nec non in Monte Baginse ejusdem territorii: Dr. Schweinfurth.

117. *Parmelia prolixa* Nyl. Syn. p. 396 v. *erythrocardia* Müll. Arg. Thallus parvus ut in *P. prolixa* v. *dendritica*, laciniae sparsae v. subdiscretae, valde abbreviatae, nitore destitutae, convexae, laeves, madefactae fuscae, siccae nigro-fuscae v. demum nigrescentes, subtus badiae v. nigricantes, intus subaurantiacae v. erythrellae. — Apothecia et sporae bene cum specie quadrant. — Ad saxa gneissiaca collium Gumango in territorio Nyamnyam: Dr. Schweinfurth.

118. *Pyxine Meissneri* Tuck. Observ. on North Amer. Lich. p. 400 (1860).

v. *endoleuca* Müll. Arg. Thallus intus albus v. albidus. Reliqua omnino cum *P. Meissneri* conveniunt, sc. apothecia juvenilia plane lecanorina et sporae quam in *P. Cocoes* majores, sc. 17—21 μ longae. — Habitat in territorio africano Djur, ad sepimenta magnae Seriba Ghattas: Dr. Schweinfurth.

— — v. *sorediosa* Müll. Arg. Thallus praesertim ad margines loborum flavidulo-sorediosus. — Habitat in africano territorio Djur, ad saxa, Brauneisenstein, unde sterilis tantum missa (Dr. Schweinfurth), sed fructiferam habeo et corticolam e Paraguay (Balansa), West Bengal (Kurz n. 164), et e Nova Hollandia. — — Formam primitivam speciei thallo laevi, esorediosoque intus aurantiaco-flavido pulchre fructiferam et corticolam e Paraguay (Balansa) habeo.

119. *Placodium (sect. Acarospora) haeodes* Müll. Arg.; *Acarospora haeodes* Mass. Lich. Cap. Wawra p. 55. Pulchra species sed speciminibus bonis parce tantum lecta. A *Placodio xanthophano* m., s. *Lecanora xanthophana* Nyl., quacum conjuxit cl. Nyl. in Lich. Angol. Welw. p. 8, differt thalli plagulis majoribus (fere ut in *Biatora icteria* Tuck.), haud convexis, sed planis margineque distincte adscendentibus, statu sicco quasi plicato-concavis, gompho adnatis, apotheciis exiguis illa *Urceolariae sphinctrinae* subsimulantibus innatis et margine thallino nano at distincto et tintegro cinctis, disco vix aperiente. — Epithecium crasse insigniter flavo-viride, asci creberrime multispori, elongati, angusti; sporae 3—5 μ longae, 2—3-plo longiores quam latae. — Habitat

in collibus Gumango in territorio africano gentium Nyamnyam: Dr. Schweinfurth.

120. *Rinodina Schweinfurthii* Müll. Arg. Thallus crassiusculus, gleboso-diffractus, olivaceo-fuscus, opacus, hypothallus indistinctus, areolae angulosae, convexae, mono-oligocarpae; apothecia innato-adpressa, $^1/_4$—$^1/_2$ mm. lata, plana, margine cum thallo concolore obtuse prominente integro demum reclinato et subobsoleto cincta, discus fusco-nigricans v. subniger, epithecium fuscum, lamina et hypothecium hyalina; paraphyses apice clavato v. subcapitato infuscatae, asci 8-spori, sporae 18—20 μ longae, 8—9 latae, gonidia globosa, diametro 12—15 μ aequantia. — Primo intuitu quandam similitudinem offert cum *Buellia badia* Körb., sed thallus nonnihil virens, apothecia lecanorina, et sporae multo majores. Ex thalli configuratione (non autem colore) ad *Rinodinam confragosam* accedit. *Lecanora infuscata* Nyl. Chili p. 156 jam thalli forma et sporis minoribus differt. — Habitat ad saxa gneissiaca collium Gumango in africano territorio Bendos: Dr. Schweinfurth.

121. *Rinodina minutula* Müll. Arg. Thallus tenuis, rimoso- v. demum diffracto-areolatus, primum subcontinuus et laevis, areolae planae, angulosae, cinereo-albidae; apothecia parva $^1/_5$—$^1/_3$ mm. tantum lata, arcte innato-adpressa, subatra, margine tenui albescente integro cincta; lamina et hypothecium hyalina, epithecium fuscum, paraphyses superne clavatae ibique distincte constricto-articulatae et subfuscae, asci oblongo-obovoidei, 8-spori, sporae (2-loculares, fuscae) 17 μ longae et 8—9 μ latae (structura sporarum interior ut in Massal. Ric. Fig. 71. b). — Quasi forma minutula *R. caesiellae* Körb., sed apothecia minus ex areolis emersa, magis tamen quam in *R. lecanorina* Mass. Thallus fere ut in „*Mischoblastia lecanorina* γ *Lavanea* Mass.“, sed tenuior et areolae minores. — Habitat ad saxa micacea in monte Baginsi apud gentes Nyamnyam: Dr. Schweinfurth.

122. *Lecanora subfusca* Ach.

v. *ferax* Müll. Arg. Thallus mediocris, dense granulosus, margine saepe disperso- v. etiam byssino-granulosus, subargillaceo-cinereus, apothecia numerosa, parva, $\frac{3—6}{10}$ mm. lata, margo tenuis et crenulatus, discus pallide fuscus v. rubricoso- v. umbrino-fuscescens; sporae 8—12 μ longae, 4—6 μ latae. — Inter *L. subfuscam* v. *subcrenulatam* Nyl. et var. *chlaronam* quasi medium tenens, cum priore colore apotheciorum, cum posteriore magnitudine quadrans. — Habitat ad saxa, Rasen-

eisenstein, prope Kutschuk-Ali in territorio africano Djur: Dr. Schweinfurth.

123. *Buellia africana* Müll. Arg. Thallus argillaceo-cinereus v. demum rufescens v. ferruginascens, crassitie mediocris, contiguo-rimoso-fractus, areolae planae et parvae, hypothallus indistinctus; apothecia $\frac{2^1/_2-3}{10}$ mm. lata, innato-sessilia, primum plano-concava, margine parum prominente cincta, demum convexiuscula et immarginata, nigra et opaca, madefacta mollia; lamina crassior subcupreo-fuscescens, tenuis fulvescenti-subhyalina, mollis, epithecium fulvescenti-fuscum, hypothecium tenue, dilute fuscescens v. subhyalinum, paraphyses superne clavatae ibique modice moniliformes, asci 8-spori, sporae (2-loc., fuscae) 8—11 μ longae, $4^1/_2$—$5^1/_2$ latae. — Juxta *Buelliam fertilem* Körb. Lich. Hochst. p. 33 (Nyl. in Flora 1864 Lich. Hochst. n. 8) inserenda est, a qua thalli colore, apotheciis et sporis minoribus differt. A *B. stellulata* et affinibus jam thalli areolis non discretis, apotheciis primum haud depresso-innatis et hypothecio fere hyalino differt. *B. aberrans* Krplh. dein sporis multo majoribus gaudet. — Habitat in saxis gneissiacis in collibus Gumango, in afric. territorio Nyamnyam, cum *Placodio thaeode* mixta at parcissime lecta: Dr. Schweinfurth.

124. *Endocarpiscum Schweinfurthii* Müll. Arg. Thallus peltatus orbicularis v. ambitu obtuse angulosus, 1—2 mm. latus, dein 2—4-plo major et varie radiatim lobatus, lobi obovati, retusi v. majores inciso-paucilobulati, semper plano-convexi v. subplani, ad marginem nonnihil deflexi, olivaceo-virentes v. olivaceocinerei, haud sorediosi, subtus praeter gomphum primo centralem rhizinis aliquot crassis brevibus laxe affixi. Apothecia ignota. Primo intuitu ab *E. Guepini* in eo distinguitur quod minor, rigidior, obscurior, convexiuscula, et esorediosa, et dein praesentia rhizinarum et haplogonimiis subduplo minoribus bene differt. — Habitat in monte Baginse territorii gentium Nyamnyam, quasi in vicinitate Lacus Nyanza, ubi legit cl. et egreg. Dr. Schweinfurth, qui benevole Lichenes ex hoc territorio mihi tradidit et insuper nuperius numerosos aegyptiacos mecum communicavit quorum enumerationem mox in hocce Diario editurus sum.

125. *Cryptothele africana* Müll. Arg. Thallus tenuis, furfuraceogranulosus v. subdisperso-granulosus, niger, opacus; apothecia e verruciformi lecanorea, immerso-sessilia, demum crasse marginata, $^1/_5$ v. fere $^1/_4$ mm. lata, cum thallo concoloria, discus

perangustus; lamina hyalina, basi olivaceo-fusca, asci et paraphyses parcissimae tenellae superne facile separabiles fere ut in Verrucariaceis, asci 8-spori, sporae 2-loculares, hyalinae, oblongo-obovoideae, utrinque obtusae, circ. 15 μ longae et 6 μ latae. — Similis *Pyrenopsi fuliginosae*, sed thallus tenuior, apothecia minora et sporae biloculares. Gonidia gloeocapsoidea, in eodem thallo olivacea et intense coerulescentia v. rubella. Receptaculum ipse distincte cellulosum, violaceo-nigricans. — Habitat in afric. territorio Nyamnyam in collibus Baginse, ad saxa micaceo-gneissiaca, sed parcissime lecta: Dr. Schweinfurth.

Ex eadem regione subcentrali-africana a cl. Dr. Schweinfurth insuper missae sunt:

Parmelia Zollingeri Hepp in Zolling. Syst. Verz. p. 6. In Dem-Beckēr, corticola, (sterilis) et in Dar-Fertit.

— *perlata* Ach. Meth. p. 216. Ad saxa gneissiaca montis Baginse apud gentes Nyamnyam (sterilis).

— *perlata* v. *olivetorum* Ach. Univ. p. 458. Ad ligna circa Seriba Ghattas in territorio Djur.

Physcia stellaris v. *aipolia* Br. & Rostr. Dan. p. 65. Cum *Ph. picta* ad Seriba Ghattas.

— *picta* Nyl. Syn. p. 430. Ad sepimenta circa Seriba Ghattas in territorio Djur.

— *picta* v. *rupicola* Bagl. Lich. Becc. n. 9. Rigidior quam var. *sorediata* (*Parmelia picta* v. *sorediata* Schaer. in Zolling. Syst. Verz. p. 6) et sorediis latiuscule pulviniformibus gaudet. — Ad saxa ad Seriba Ghattas.

— *aegialita* Nyl. Expos. Lich. Nov. Caled. p. 43 in not. Ad sepimenta circa magnam Seriba Ghattas.

Callopisma subfulgens Müll. Arg.; *Lecanora subfulgens* Nyl. Lecan. Cub. n. 9 in Flora 1876 p. 510. Ad saxa gneissiaca collium Gumango.

Lecanora subfusca v. *subgranulata* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 26. Ad sepimenta circa magnam Seriba Ghattas.

— *subfusca* v. *Bogotana* Stitzenb. De Lecan. subf. in Bot. Zeit. 1868 n. 52. Ad cortices arborum ad Dēm-Beckēr in territorio Dar-Fertit.

Buellia parasema v. *rugulosa* Körb. Syst. p. 228. Ad corticem sepimentorum Seriba Ghattas cingentium. — Cum planta communi europaea bene convenit.

126. *Roccella Montagnei* Bél.

v. *rigidula* Müll. Arg. Thallus rigiditate inter *R. fuciformem* et *R. Montagnei* medium tenens, ramosissimus, obscurius glaucus, laciniae 1—2mm. latae, longe angustatae, soredia parvula. — Paullo latior et multo firmior quam var. *angustata* Nyl., angustior et rigidior quam *R. Montagnei* v. *peruviensis* Krplh. (Lich. Wawra p. 10), et soredia minora quam in forma typica speciei. — Habitat in Africa occid. in truncis Adansoniae ad Chinchoxo, et in truncis Spondias prope Landana: Pechuïl-Lösche.

127. *Ramalina maculata* Müll. Arg. Lich. Beitr. n. 64.

v. *tenuis* Müll. Arg. Thalli rami primarii 2—5 cm. longi, quam in forma genuina subduplo graciliores, olivaceo-virentes, leviter aut non longitrorsum striati, caeterum similiter angulosi et consimiles et hinc inde atro-annulati, tenuius acuminati, ramuli hinc inde subflagelliformi-attenuati. Sporae speciei. — In ramulis Spondias prope Landana africae occid.: Pechuïl-Lösche.

128. *Ramalina geniculata* Hook. & Tayl. in Hook. Lond. Journ. of Bot. III. p. 655.

v. *olivacea* Müll. Arg. Thallus olivaceo-obscurus, apothecia obsolete aeruginoso-pruinosa. — Reliqua omnino cum specie latissime distributa quadrant. Thallus hinc inde perforatus. Sporae rectae, 10—14 μ longae, 4—5 μ latae. — Habitat cum praecedente, et cum *Chiodecto farinaceo* Fée.

129. *Arthonia astroidea* Ach. Syn. p. 6.

v. *subparallela* Müll. Arg. Thallus albidus. Lirellae parvulae, subparallelae, aggregatae v. saepius subsolitariae, hinc inde pro parte suborbiculares et exiguae. Sporae ut in specie. — Habitu praesertim ubi lirellae solitariae, ad *Xylographam parallelam* accedit. — Habitat ad corticem Cerasi prope Genevam (Bois de Belair), ubi more *Graphidis scriptae* v. *rectae* in truncis transversim crescit: cl. Rome.

130. *Haematomma similis* Bagl. Lich. Abyssin. e reg. Bogos p. 248 fig. 10, e specimine originali unico prope Keren lecto et a cl. Beccari, detectore, benigne comunicato, a comparato *H. coccineo* quidem differt, sed eadem planta est ac vulgatissima tropica *Lecania punicea* Müll. Arg. (i. e. *Lecanora punicea* Ach. Lichenogr. Univ. p. 395).

Observatio. In Botan. Zeitg. 1879, n. 14 p. 223, bei Gelegenheit der Anzeige meiner Brochure: Notice sur la nature des Lichens, erschienen in Bibliothèque Universelle vom 15. Jenner 1879, spricht Prof. de Bary so kurz wegwerfend über den Microgonidismus ab, dass hier eine Gegenäusserung geboten

ist. — Prof. de Bary verzichtet, sagt er, auf Polemik in dieser Sache, „weil eine Vergleichung des Microgonidismus mit Stahl's Beiträgen Jedem mit mikroskopischer Untersuchung halbwegs Vertrauten zeigen muss, wo hier das Richtige liegt.“

Da aber Prof. de Bary deshalb auf dieses Verzichten eingeht, „weil“ eine Vergleichung des Microgonidismus mit Stahl's Beiträgen schon zeigen müsse, wo das Richtige liege, so erklärt er hiemit recht deutlich, dass er mit meiner Brochure nicht einverstanden ist und dass er dagegen das Richtige in Stahl's Beiträgen zu erkennen glaubt.

Ob nun wirklich „mit microskopischen Untersuchungen halbwegs Vertraute“ in gegebener Weise zu Prof. de Bary's Ansicht kommen können, weiss ich nicht, aber das weiss ich, dass mit der Microscopie ganzwegs Vertraute [wohin ich gerade Prof. de Bary mit allen Ehren voranstelle], falls sie zugleich die gegenwärtige Sachlage der ehemaligen Gonidienfrage ganz erfasst haben und über entsprechende optische Hülfsmittel verfügen, zu absolut andern Ansichten kommen müssen.

Bei den vorzüglich ausgedachten Experimenten von Dr. Stahl, konnte der Autor vor der so hochwichtigen Entdeckung der Microgonidien Dr. Minks's, noch gar nicht ahnen, dass er beim Zusammenbringen von keimenden Fruchtsporen mit Gonidien, diesen letztern mehr als das einfache hyphoidale Thalluselement, mehr als den vermeintlichen Pilz zusetzte. Wir wissen jetzt aber, dass in allen Flechtenhyphen schon die Microgonidien enthalten sind; und dieses ist auch bei allen Keimschläuchen der Flechtensporen der Fall. Letzteres sieht man auch besonders schön, wo man junge Keimschläuche schon in den Schläuchen vor dem Austreten der Sporen antrifft, wie ich es kürzlich an südamerikanischen *Physcien* (*Parmelia* Körb.) fand, und wo die Microgonidien leichter zu sehen sind als in den gewöhnlichen ältern und mehr dickwandigen Markhyphen. Dass die Microgonidien ja schon vor der Keimung in allen Sporen echter Flechten enthalten sind, ist ebenfalls bekannt. Daher hat Dr. Stahl Gonidien combinirt mit Hyphen, in welchen schon die Microgonidien, die Vorstadien der selbsteigenen Gonidien enthalten waren, und welche somit schon complet beide Thalluselemente vereinigt darstellten. Desshalb fällt auch total die Beweiskraft jener sogenannten Bestätigung über die angebliche Pilzalgennatur der Flechten, welche aus diesen irrigen Prämissen argumentirt wurde.

Dieses Alles müsste aber einem so hochverdienten Botaniker wie de Bary, der in dieser Frage ohnehin noch direct interessirt ist, bekannt sein, und da ich gerade bei ihm nie und nimmer denken kann, dass er leichtfertig, le coeur léger, zu obiger Abfertigung gekommen sei, so bleibt mir nur übrig zu glauben, dass er wenigstens versucht habe, die Microgonidien zu sehen, und dass es ihm, trotz seiner grossen Erfahrungen in mikroskopischen Untersuchungen, dennoch zu meinem Bedauern nicht gelungen sei, diese Körperchen aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Was ich nun über diesen Gegenstand in besagter Brochure, sowie in Flora 1878 p. 491 gesagt habe, halte ich durchaus fest, aber wenn es mir auch bis dato noch mit allen guten und starken Immersionssystemen gelungen ist, die Microgonidien zu sehen, so habe ich doch in der Art und Weise, wie diese Körperchen je nach den verschiedenen Objectiven sichtbar sind, eine sehr wesentliche Differenz zu constatiren. welche möglicherweise de Bary's absprechendes Urtheil erklärt, wenn auch nicht rechtfertigt.

Die neuern und neuesten Verbesserungen der Immersionssysteme gipfeln in dem Umstande, dass sie auf das Studium der Diatomaceen berechnet, fast nur das geben, was in einer mathematischen Ebene liegt. Dieses geben sie mit ausserordentlicher Schärfe, haben aber kein Relief, keine Tiefe der Bilder. So verhalten sich die berühmtesten aller Objective, wie die unendlich scharfen Cederöl-Immersionssysteme von Zeiss und die wunderbar scharfen amerikanischen Wasser- und Glycerin-Immersionssysteme von Spencer. Man operire mit diesen oder mit annähernden Objectiven auf schwierige Diatomaceenteste, man löse z. B. die horrent zahlreichen und horrent feinen und so schwer zu constatirenden Rippchen von *Amphipleura pellucida*, welche, mit den eben speciell genannten Objectiven, nach gehöriger Centrirung bei Anwendung des Condensor von Prof. Abbé, oder des Reflex illuminator von Wenham, mit gehöriger Behandlung der Lichtstrahlen vor und nach dem Durchgang durch den Objectträger und das Deckgläschen, mit richtiger Benützung der Correction, so deutlich hervortreten, und da wird jeder, der diese oder auch etwas weniger schwierige Objecte aus eigener Anschauung kennt, zugeben, dass die leiseste Aenderung in der Einstellung sofort Alles aus dem Sehfeld verschwinden macht. In deutlicher Sicht dieser Rippchen ist also über und unter denselben für diese Objective fast nichts sichtbar.

Wenden wir nun derartige Objective für die Microgonidien an, die circa $^1/_{2000}$ mm. oder $^1/_2$ μ im Durchmesser haben, die schwach zusammengedrückte Kügelchen darstellen (auch die Hyphen sind bekanntlich zusammengedrückt), so geben sie uns nicht den Effect der ganzen Microgonidien, sondern nur denjenigen eines relativ dünnen Durchschnitts, und weil hier schon das ganze Microgonidium, in seiner integralen Masse gesehen, nur schwach grün ist, so erscheint uns der dünne Durchschnitt noch um so weniger gefärbt und lässt sich dann, durch die dicken Hyphenmembranen hindurch, nur noch mit Schwierigkeit erkennen. Mitunter kommt es auch vor, dass die Hyphenmembran selber schwach grünlich ist, und dann ist es sehr schwer die Dingerchen zu constatiren.

Mit all diesen in anderer Beziehung so trefflichen Objectiven, worunter auch die besagten von Zeiss und Spencer, sehe ich die Microgonidien nicht so klar, oft lange nicht so klar, wie mit den Objectiven x (11? oder 12?) 15 und 18 von Hartnack. Diese und auch andere weniger weitgehende Objective lassen indessen ein Constatiren zu, wenigstens für mich, aber Jeder weiss aus Erfahrung, dass ein schwieriges schon einmal recht deutlich gelöstes Object später auch mit weniger guten Linsen wieder erkannt werden kann. Nur der erste Schritt kostet einige Mühe, und in unserm speciellen Falle, je nach Umständen, recht viel Mühe.

Wenn ich aber die Microgonidien mit den Relief gebenden Hartnack'schen Systemen besser sehe als mit andern, so heisst das nicht, dass diese Systeme in jeder Beziehung besser seien als obige von Zeiss und Spencer, denn letztere vermögen das *Amphipleura pellucidum* schon mit schiefem completem Licht, Hartnack's 15 aber nur mit monochromatischem Licht zu lösen. Was ein System hier auf der einen Seite gewinnt, büsst es auf der andern ein.

Da es sich hier indessen nur um Feststellung der Thatsachen handelt, welche unter andern in der in Aussicht gestellten bald erscheinenden grossen Arbeit von Dr. Minks, mit 6 colorirten Tafeln, näher begründet und in ihren Consequenzen ausgeführt sein werden, so halte ich es nicht für nöthig hier auf weitere Details einzugehen.

Sollte sich aber Jemand veranlasst fühlen, schon vor Kenntnissnahme obiger Tafeln die Microgonidien zu suchen, so rathe ich sehr: Hartnack'sche oder doch nach demselben Princip

construirte Immersionssysteme zu benutzen, den überaus schätzbaren Licht-Condensor von Prof. Abbé beizuziehen und für die Beleuchtung nur weisses Licht, reflectirt von weissen Wolken oder von weissen Mauern in Anwendung zu bringen. Mitunter kommt auch der günstige Fall vor, dass die Microgonidienreihen in den Hyphen an einer Stelle unterbrochen sind, dass also da und dort einmal kurze Strecken microgonidienlos sind, welche dann bei gehöriger Einstellung, durch den Contrast mit den normalen Hyphen, sehr auffallen. Hat man eine solche leere Hyphenstelle erkannt, so wird man wohl auch sogleich beim Weiterverfolgen der Hyphe die Microgonidien in Sicht bekommen.

Schliesslich sei noch angeführt, dass ich die Microgonidien den meisten hiesigen Genfer-Botanikern ad oculos vordemonstrirt habe, und dass diese Körperchen ganz neulich auch von Prof. Dr. Tuckerman in Amherst (Un. St.), und von Herrn Stodder in Dorten, auch ohne vorläufige chemische Praeparation (laut erhaltenem Separatabzug), „after many unsatisfactory attempts“ schliesslich bei Anwendung der höchst vorzüglichen aber bekanntlich sehr theuren Tolle'schen Immersionssystemen ($^1/_6$), $^1/_{10}$, $^1/_{16}$, $^1/_{25}$, schön beobachtet wurden.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

Cruciferae Juss.

Gärtner und Herbert bezeugen beide die „Widerspenstigkeit“ der *Cruciferen* gegen Bastardbildung, ausserdem aber sind die folgenden Bastarde noch zu wenig beglaubigt.

Nasturtium R. Br.

1. *N. amphibium* × *silvestre* Lasch.

In Schlesien (besonders an den Ufern der Oder), Posen (Ritschl), Thüringen (Werraufer bei Salzungen, Haussknecht), Mark Brandenburg, Höxter (Beckhaus); Achau und Krems in Niederösterreich (Neilreich, zool.-bot. Ver. 1851.) etc.

N. anceps Wahlenb. Suec. p. 419.

2. *N. palustre* × *silvestre.*

Schlesien?, Posen (Ritschl), Elb- und Netzwiesen, Hannover (Mejer), Westfalen (Beverungen b. Roggendahl nach Beckhaus).

N. anceps D. C. (Rchb., Regb. bot. Ztg. 1822).

3. *N. austriaco* × *silvestre.*

An der Donau b. Karlsdorf nahe Pressburg (Wiesbauer).

Roripa austriaco × *silvestris* Neilreich.

Barbaraea R. Br.

1. *B. arcuata* × *vulgaris* (?) Hausskn.

Thüringen (vor Tröbsdorf ohne Samen gef. und bloss deshalb wohl für eine Hybride gehalten. Beide Formen stehen sich bekanntlich so nahe, dass eine solche Mittelform kaum zu unterscheiden sein dürfte.

Cardamine L.

1. *C. amara* × *pratensis* Hampe.

Angebl.: Helsunger Bruch im Harze![1])

Violaceae D. C.

Viola Tourn.

1. *V. hirta* × *odorata.*

Nicht selten und verbreitet.

Niederösterreich, Böhmen b. Prag 1861 (Čelak.), Posen (Ritschl.), Schlesien, Odergebiet b. Sommerfeld (Hellwig), Hannover, bes. häufig aber in Thüringen

a. näher *hirta* (*V. permixta* Jordan).

b. näher *odorata* (*V. sepincola* Jord.).

(Eltersberg, Belvedere, Buchfarth, Berka, Steiger u. Willröder Forst b. Erfurt, Arnstadt, Greussen, Wasserthalleben, an d. Schmücke, Oldisleben, Heldrunger Wald, Ziegenrück, Weida, etc. — Haussknecht), Harz (Hettstedt — Hampe.)

V. foliosa Čelak.?

Sehr nahe steht:

2. *V. hirta* × *alba* Gren. u. Godr.

Mölker Wald b. Baden. (Oester. bot. Ztschr. 1874 p. 224.) Südwestliche Schweiz (u. Frankreich).

V. adulterina Godr.

V. abortiva (u. *multicaulis*?) Jordan.

V. Badensis Wiesb.?

---

[1]) Selbst zw. *Dentaria pinnata* × *digitata* will man in Savoien hybride Formen gefunden haben.

3. *V. collina* × *hirta.*

(Vgl. Oesterr. bot. Ztschr. 1858 pag. 59).

Mühlau bei Innsbruck und an einigen weniger begl. Ort,

4. *V. collina* × *odorata* Gremblich.

(Oesterr. bot. Ztschr. 1874 pag. 252).

Hall hinter der Thaurer Schlossruine (Gr.) und sonst noch. (A. Kerner.)

5. *V. Riviniana* × *silvatica* Haussknecht.

Thüringen einzeln im Webicht, Ettersberg, Steiger b. Erfurt.[1])

6. *V. Riviniana* × *mirabilis* Uechtritz.

Schlesien am Kreuzberge b. Striegau vom Autor gef., Thüringen (Webicht bei Weimar, Park v. Tiefurt, am Fusse des Heiligenberges b. Buchfarth u. Steiger b. Erfurt — Haussknecht).

7. *V. mirabilis* × *silvestris* (Bogenhard?)

Thüringen (Jena, Rauthal u. Ziegenhain, Weimar, Erfurt, Sulza, Greussen etc.), Schlesien (Gross-Bischwitz, Arnoldsmühl und Seifersdorf etc.), Böhmen (Podebrad — Čelak.) u. angebl. auch bei Tübingen (Hegelmaier).

V. spuria Čelak.

8. *V. canina* × *persicifolia* Aschers.

V. recta Gke. z. Th.

V. Ruppii Rchb.

Besonders 3 Formen zu unterscheiden:

× a. *V. canina* × *stagnina* Ritschl.

V. stricta β. *elatior* Wimm.

V. nemoralis Kützing, Linnaea VII. p. 44. (? zu b.)

Schlesien (bes. um Breslan), Leubus, Posen, Leipzig und früher im Biederitzerbusch b. Magdeburg.

× b. *V. canina* × *elatior* F. Schultz.

V. stricta Horn.

Selten und zerstreut. Magdeburg, Wittenberg, Kottwitz b. Breslau, Rheinwaldungen (?), Thüringen (Ziegenrück), Kötschau b. Merseburg (Kunze).

× c. *V. canina* × *pratensis* Uechtr. (?)

V. stricta Uechtr. z. Th.

Angebl. b. Hanau von Russ gef.[2]) Schlesien.

---

[1]) Beide st. Formen stehen einander zu nahe, als dass man über einen von ihnen erzeugten Bastard ein sicheres Urtheil abgeben dürfte; auch (6—7) sind wohl oft verwechselt worden.

[2]) Bei diesen Formen herrscht noch grosse Verwirrung; überhaupt werden noch zahlreiche und genaue Beobachtungen nöthig sein, um irgend ein sicheres Resultat zu erzielen.

9. *V. palustri* × *uliginosa* Grab. Flora v. Oberschles. pag. 64.

Auf sumpfigen Wiesen b. Wienow nahe Oppeln (Grab. u. Fincke).

Wahrscheinlich gehört hieher, wenigstens z. Theile, *V. epipsila* Ledebour.

10. *V. epipsila* × *palustris.*

Preussen (Fuchshöfen und Lieper Bruch b. Königsberg).

Vgl. Verhandl. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg 1867 pag. 120 u. 1875 pag. 25.

11. *V. arenaria* × *canina* Lasch.

Driesen.

V. Allionii × *canina* Lasch. bot. Ztg. 1857.

12. *V. arenaria* × *Riviniana* Lasch.

V. Allionii × *Riviniana* Sched. spec. V.

Driesen (Lasch), Birnbäumel u. Kottwitz i. Schlesien (Engler).

13. *V. lutea* × *tricolor??*

Auf Galmeiboden b. Aachen (Kaltenbach).

V. intermedia Lejeune.

Anm.

14. *V. hirta* × *scoloph.*
15. *V. ambigua* × *austriac.* } Niederösterreich.

Droseraceae D. C.

Drosera L.

1. *D. anglica* × *rotundifolia* Schicde pag. 69.

Schleswig (früher am Tolkwader See—Prahl), Pommern, Brandenburg, Donauhochebene selten, (Langenmoos b. Kempten, Vorderjoch b. Hindelang, Rothenbuch, im Deiningerfilz, in der Pechschnait bei Trauenstein, um Berchtesgaden) Böhmen (Celak.), Oesterreich, Tirol, Steiermark etc., Alpen, Vogesen.

Vgl. A. Braun, Flora 1846, pag. 1.

A. Kerner, Oest. bot. Ztschr. 1871. 2, wo unsere Pflanze als gute Art aufgeführt wird.

D. longifolia β *obovata* Koch. Syn. III.

D. obovata M, et K. d. fl. 2. 502.[1])

Silenaceae D. C.

I. Dianthеae A. Br.

Entsprechend den zahlreichen seit Kölreuter bis auf unsere Tage ausgeführten glücklichen Bastardirungsversuchen

[1]) Die Fruchtkapseln sollen grösstentheils verkümmert gef. werden.

mit *Dianthus* — erst neuerdings hat Herr B. Stein, Inspektor des bot. Gartens zu Innsbruck, *D. Felsmanni (graniticus × chinensis)* gezüchtet — finden sich auch in der freien Natur eine nicht unbeträchtliche Anzahl spontan entstandener Hybriden.

Ich benutze hier das mir gütigst vom Herrn Prof. Aschersón zur Verfügung gestellte Verzeichnis, welches Verfasser in der Sitzung naturforsch. Freunde zu Berlin, am 19. Juni 1877, aufgestellt hat.

1. *D. Armeria* × *deltoides* Hellwig.

Schlesien (Wohlau, Breslau, Markowitz b. Ratibor), Brandenburg (Sommerfeld, am Baa-See b. Freienwalde a/O., b. Berlin), Naumburg a. B., Driesen, Preussen (Paleschken b. Marienwerder u. Rodelshöfen b. Braunsberg), Posen, Thüringen, Rheinpfalz (?) und Nádasd im Borsoder Comitate Ungarn's.

D. Hellwigii Borbas.

2. *D. barbatus* × *superbus.*

Brandenburg (Haltestelle Finkenkrug — Arndt), Pommern (Buddenhagen b. Wolgast), Harz (Selkethal — Peck), Freiburg (P. Magnus 1866), Göttweig in Niederösterreich (Leitgeb 1872), Thüringen (Park von Belvedere b. Weimar — — Haussk.).

D. Leitgebii Reichhardt, Verh. d. zool. bot. Gesellsch. Wien 1873 pag. 561.

D. Courtoisii Rchb. (?) Flor. germ. exc. pag. 806.

3. *D. barbatus* × *monspessulanus.*

Görz.

D. Mikii Reichardt, Verh. zool. bot. Ges. Wien 1867 pag. 331.

4. *D. Carthusianorum* × *deltoides.*

In wenigen Exemplaren zwischen Limbach und Ober-Preilipp b. Rudolstadt von Haussknecht (1871) und angeblich auch b. Mering nahe Augsburg v. Holler gef.

Verh. bot. Ver. Brandenb. 1871 p. 118 u. Oest. bot. Ztschr. 1876 p. 259.

D. Dufftii Hausskn.

5. *D. Carthusianorum* × *arenarius.*

Auf Wollin b. Neuendorfer Krebsee von Lucas gef., am Schrei b. Garz a. O., Konitz, Graudenz, Driesen.

D. plumarius Rostkov. Flora v. Stettin.

Pommern: Eichberge nahe Hohenselchow.

D. Lucae Aschers. Verh. bot. Ver. Brandenb. 1860 p. 205.

(Fortsetzung folgt.)

Circa Lichenes vitricolas notula.

Scripsit W. Nylander.

Jam diu res cognita fuit saepeque citata, Lichenes substratis maxime diversis affixos crescere seseque solis materiis ab atmosphaera oblatis (ope pluviae, roris vel aquarum variarum) nutrientes, etiam supra metalla[1]) et vitra nuda optime vigentes obvenire.

Ultimis temporibus in Gallia Domini Bouteille et J. Richard Lichenes vitricolas plurimos invenerunt, atque, ni fallor, cl. procurator Reipublicae Richard recensionem specierum in eo substrato habitantium parat. Nec hic de tali occupor enumeratione; aliud vellem considerare momentum paucisque exponere, quod cuique elucet hos Lichenes in statione illa peculiari observante supra vitrum annosum vel fragmenta vitrea lagenarum vetustissima.

Antea in Flora 1877, p. 356, et 1878, p. 247, animadverti, inutile omnino esse, saltem quoad permultos Lichenes, germinationes e sporis cultis domi tentare vel suscipere, quod aegre bene procedit[2]); in natura germinationes tenerrimae et totius evolutionis Lichenum omnia stadia frequenter occurrunt et „optime facillimeque apparent super saxa quartzosa vel super cortices laeves, visibilia omni observatori res oculis aliquantulum attentis perspicienti.“ Ita commodissime et convenientissime stadia evolutionis primae scrutari licet. Addendum autem quod hocce etiam facilius observatur supra vitra per longam seriem annorum in regionibus lichenosis exposita. Ibi in vitri superficie purissima sub microscopio ante oculos habemus numerosas germinationes et formationes prothallinas, tum sensim advenientes ortus glomerulorum primorum thalli (qualia quidem initia thallina satis bene figurantur, cellulis primis adnatis corticalibus gonidiogenis, in Tul. Mém. Lich. t. 3, f. 3) et intuemur totum processum evolutionis inde e spora germinante ad thallum perfectum et tandem ad formationem apotheciorum perfectorum. Quae omnia formari conspiciuntur per se, scilicet sola vi insita

---

[1]) Vide Nyl. Circa Lichenes ferricolas notula in Botan. Zeit. 1862, p. 329.

[2]) Experimenta ejusmodi germinationis aliaque tiro novitius qualiscunque et inexpertissimus facere potest; meritum igitur sic acquirendum facile vanum et inane manet. Quod docet eos, qui Physiologia sola praecellere volunt vix magnos certosque progressus facere posse, nisi studiis systematicis practicis solidis nituntur. Non praetervidendum est, Physiologiam modo partem sistere scientiae Botanicae nec illam solam tute progredi.

vel procreandi impulsione, quae inest in spora, solis materiis adjuvantibus, quae dantur ab atmosphaera, adjuvanteque sic praesertim aqua pluviali. Super substratum vitreum purissimum ubi haec phaenomena vitalia peraguntur, nullum vestigium *Protococci* (vel *Pleurococci*) ullius nec elementi thallis heterogenei ullius in vicinia detegitur, tamen innumera exempla germinationum talium perbene vigentium examinavimus, praesertim *Lecanorae galactinae* Ach., *Lecanorae exiguae* Ach. et *Lecideae alboatrae*, quae species super vitrum frequentissime lectae fuerunt a cl. Richard et quae ibi commixtae occurrunt. Initia prothallina *Lecanorae exiguae* circa sporam dendritice radiant, coloris sunt nigrescentis, hypothallum formant, in quo glomeruli minuti thallini cellulosi adnascuntur, mox gonidia in cellulis sese formantia exhibentes (omnia haec sicut in figura jam citata apud Tulasne l. c.); saepe quoque in admodum juvenili plantula prodire videmus apothecia. Similiter res se habet cum initiis *Lecanorae galactinae*, at hypothallus albus, filamentis constans byssinis albis, lateraliter appositis et contiguis, adpressis. Hi hypothalli omnes vitro arctissime adglutinati. Nulla quidem vestigia Protococcorum accedentium, ut vellet fabula recens; nihil tales res referens obvium est.

Itaque ludibrium imaginationis, quod sistit hypothesin Schwendenerianam, etiam hac demonstratione ad nihilum redigitur, unde eam numquam emersisse praestitisset.[1])

---

[1]) Hoc loco notetur observatio ad verba pauca, quae attuli in Flora 1879, p. 206, circa explicationem singularem Domini Stahl ortus apotheciorum e contortionibus filamentosis vel hyphis contortis. Nihil tale revera existit. In maximo numero Lichenum, apud quos examinavi prima stamina apotheciorum, primordium sisti (versus superficiem thalli) nubecula cellularum minutissimarum vel congeries talium cellularum condensata, quae initium hypothecii vel conceptaculi fingit, super quod sensim exsurgunt erecta initia thecarum et paraphyses, ubi eae ad Lichenem pertinent; sed nihil contortum occurit, nec thecarum nec hypothecii, sicut figuris commentitiis affirmatum fuit. — De aliis figuris alia occasione.

Anzeige.

W. A. Zeighton,

Lichen-Flora of Great Britain 1879

ist erschienen und vom Herausgeber in Lucirfelde, Shrewsbury, England um **22 Shill. = 22 M. 25 Pf.** portofrei zu beziehen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei **(F. Huber)** in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 20. **Regensburg, 11. Juli** **1879.**

Inhalt. W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) H. Leitgeb: Ueber Bilateralität der Prothallien.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Fortsetzung.)

14. *Anthriscus silvestris Hoffm.*, *Pastinaca sativa L.*, *Heracleum Sphondylium L.*, *Daucus Carota L.*

(Tafel V, Fig. 6—12.)

Secretion wie in den vorhergehenden Fällen. Nectarium mit Vorrichtung zum Festhalten des Secretes.

Die Vertreter des grossen Typus der *Umbelliferen* zeigen in ihrem ganzen Aufbau bekanntlich so grosse Uebereinstimmung, wie kaum die Repräsentanten einer anderen Familie und diese Aehnlichkeit erstreckt sich auch auf kleinere Organe. So habe ich bereits früher hervorgehoben, dass z. B. die Narben der *Umbelliferen* alle fast vollständig gleich gebaut sind,[1]) und dieses

[1]) Behrens, l. c. pag. 31.

gilt auch für die Nectarien jener Pflanzen, auch sie zeigen kaum nennenswerthe Verschiedenheiten von einander. Es dürfte höchstens fraglich sein, ob auch *Hydrocotyle* und die anderen meist neuholländischen und südamerikanischen Gattungen der *Hydrocotyleen*, ob ferner die verwandten südamerikanischen *Mulineen* dasselbe Nectarium besitzen: aus fast allen anderen Gruppen der *Umbelliferen* habe ich es untersucht und übereinstimmend gebaut gefunden.

Zur Beschreibung mögen die Vertreter dreier Gruppen herbeigezogen werden: aus den *Peucedaneen Pastinaca* und *Heracleum*, aus den *Daucineen Daucus* und aus den *Scandicineen Anthriscus.*

Das Nectarium ist der zweitheilige, in seinem Umrisse etwa kreisrunde, am Rande häufig etwas gelappte, epigynische Discus (n Fig. 6), in dessen mittlerer Halbirungslinie sich die beiden kurzen, stumpfen Griffel befinden, und unter dessen Peripherie die Petalen (pt) und Staminen (st) inserirt sind. Es ist meist von grünlich- oder gelbgrünlich-weisser Farbe *(Anthriscus, Heracleum)*, bei anderen, zumal gelbblühenden Arten dieser Familie, z. B. *Pastinaca*, rein grün. Wie bei *Acer* das scheibenförmige Nectarium entwicklungsgeschichtlich erst nach Bildung der übrigen Blüthentheile angelegt wird, so soll auch bei den *Umbelliferen* der Discus erst spät als Anschwellung des Gewebes am Grunde des Griffels entstehen.[1])

Das Nectarium war Linné als solches (früher thalamus genannt) unbekannt, Konrad Sprengel[2]) bemerkt zuerst, dass „die Saftdrüse der oberste Theil des Fruchtknotens ist, welcher sich innerhalb der Krone befindet."

Ein Längsschnitt durch den epigynischen Discus (Fig. 7) lehrt, dass das Nectariumgewebe, welches leicht durch seinen Inhalt an (auf dickeren Schnitten) goldgelbem Metaplasma erkannt werden kann, nicht sehr tief in das Discusgewebe eindringt (n); nach unten zu ist es scharf gegen das letztere abgesetzt. Es ist von ihm auch durch die Kleinheit seiner Zellen sofort zu unterscheiden.

Die Zellen des Nectariumparenchyms sind im frischen Zustande ziemlich unregelmässig, vier- bis sechseckig, auch etwas rundlich oder keilförmig; sie schliessen mit gebogenen Wänden aneinander und bilden alsdann grössere oder kleinere Inter-

---

[1]) Eichler, l. c. Bd. II, pag. 411.
[2]) Sprengel, l. c. pag. 154.

cellularräume (Fig. 11); in anderen Fällen sind ihre Wände mehr gerade (p Fig. 8). Nach Einwirkung von mässig concentrirtem Kaliumhydroxyd nimmt das Gewebe die in Fig. 10 dargestellte Form an. Alle Wände des Parenchyms sind vollständig zart, ohne irgendwelche Verdickungen.

Auf seiner Oberfläche ist das Nectarium von einer einschichtigen Epidermis bedeckt. Die Zellen derselben sind grösser als die des Parenchyms, zumal in der Breite; ihre Gestalt ist nahezu rechteckig (e Fig. 8, 10, 11). Sie sind mit verhältnissmässig wenigem und wolkig zertheiltem Inhalte erfüllt (Fig. 11). Auf dieser Epidermisschicht finden sich Spaltöffnungen, die, wie in den vorhergehenden Fällen, Saftventile vorstellen. Sie sind nicht übermässig zahlreich vorhanden, ich zählte z. B. bei *Heracleum Sphondylium* auf dem Schnitt durch die eine Hälfte des Discus elf solcher Gebilde. (Sollten derartige Spaltöffnungen bei dickeren Schnitten, wie hier, wegen ihrer Kleinheit schwieriger aufzufinden sein, so kann man sich von ihrer Anwesenheit leicht durch Zusatz von Jodlösung überzeugen; da die Schliesszellen von vielen, grossen Stärkekörnern erfüllt sind, zeigt sich an den betreffenden Stellen unter diesem Reagenz Bläuung oder Schwärzung.) — Die Saftventile sind bei den von mir untersuchten *Umbelliferen* stets eingesenkt (ss Fig. 10, 11, 12), die Schliesszellen klein, viereckig oder unregelmässig, ihre Wände mässig dick. Unter ihnen liegt die kleine Safthöhle (i Fig. 10, 11, 12), die hier häufig von nur sehr geringen Dimensionen ist. Die umgebenden Epidermiszellen überragen die Schliesszellen bedeutend, springen bisweilen oberhalb derselben über sie vor (Fig. 10), bisweilen ist dies nicht der Fall (Fig. 11, 12). Die Epidermiszellen bilden so oberhalb der Ventile einen meist tiefen, trichterförmigen Schlund (f Fig. 10, 11, 12), in dessen Grunde die Schliesszellen gelegen sind.

Die Epidermis ist mit einer starken, nach Zusatz von Chlorzinkjod oder Jod-Jodkalium sich fast überall, zumal aber in den äusseren Regionen stark bräunenden[1]) Cuticulaschicht bedeckt. Bei einer Betrachtung der Epidermiszellen des Nectariums von oben bemerkt man dieselben mit sehr vielen, erhabenen Cuticular-Leisten oder -Wülsten versehen, welche mannichfach, ganz unregelmässig gewunden und zickzackförmig sind und bis-

[1]) In Fig. 11 ist die stärkere oder schwächere Jodreaction der Cuticula durch verschieden starke Punctirung angedeutet. (Jod-Jodkalium)

weilen auch durcheinander laufen (Fig. 9). An den über den Saftventilen liegenden Schlünden ordnen sich diese Wulste mehr regelmässig an unb bilden parallele Riefen, die sich vom oberen Schlundrande bis zum Saftventile erstrecken (Fig. 10, 11, 12). Auf sehr feinen Durchschnitten durch die Cuticula erscheinen jene Wulste als vorspringende Höcker derselben; die grössere oder kleinere, gerad oder schräg aufstrebende, spitze oder stumpfe, häufig auch faltig zusammengelegte Zacken oder Zapfen bilden (c).

Die Nützlichkeit dieser rauhen Nectariumoberfläche für die Pflanze ist sehr leicht einzusehen. Bei allen *Umbelliferen*-Blüthen ist der Nectar dem Verderben durch Regen, Abschütteln durch Wind etc. leicht ausgesetzt, da die flachen, hauptsächlich von *Dipteren* besuchten Blumen keinerlei Schutzvorrichtungen gegen jene feindlichen Eingriffe aufzuweisen haben. — Der Nectar überzieht das Nectarium als dünne, adhärirende Schicht, die Adhäsion wird eben durch die zahlreichen, erhabenen Cuticularleisten vermittelt. Wäre hingegen das Nectarium glatt, so könnte leicht (wie an dem Fruchtknoten von *Agapanthus* und vieler ähnlicher Pflanzen) der Vorgang eintreten, dass der Nectar sich zu einem sphärischen Tropfen zusammenballte, und dieser würde alsdann häufig bei nur geringer Bewegung durch den Wind abgeworfen werden. Es ist also für die *Umbelliferen* die rauhe Cuticula als Haftorgan für das ausgeschiedene Nectar-Secret von grosser Bedeutung.

Das Nectariumgewebe ist vollständig erfüllt mit Metaplasma (m Fig. 8, 10, 11), von körniger Beschaffenheit und (bei frischen dünnen Schnitten) ohne Farbe. Am stärksten ist es in den Parenchymzellen in der Nähe der Eqidermis angesammelt, in den untern Zelllagen nimmt seine Menge immer mehr ab. In allen mit Metaplasma erfüllten Zellen finden sich Zellkerne (Fig. 8). Die angewandten Reagentien ergeben die folgenden Resultate:

1. In absolutem Alkohol wird nach 24stündiger Einwirkung der Zellinhalt etwas contrahirt (m Fig. 11.).

2. Verdünntes Kaliumhydroxyd ballt das Metaplasma sofort ein Wenig zusammen, coagulirt es nach längerer Einwirkung, löst es aber nicht auf.

3. Concentrirte Salzsäure, zu dem vorigen, ausgewaschenen Präparat gesetzt, erhellt den Inhalt, verändert ihn aber sonst nicht.

4. Jod-Jodkalium lässt das frische Metaplasma ganz unverändert.

5. Anilintinctur färbt den Inhalt der Epidermisschicht und der darunterliegenden Zellschichten dunkelscharlachroth oder purpurroth, selbst wenn die Einwirkung nur ganz kurze Zeit stattfand. —

Auch in diesem Falle fehlen dem Metaplasma alle Proteïnstoffe; es besteht nur aus Amyloïden.

15. *Aralia Sieboldtii H.*

(Tafel III, Fig. 19—21.)

Secretion wie bei den vorigen Beispielen; noch stärker entwickelte Haftvorrichtungen für den ausgeschiedenen Nectar.

Die *Araliaceen* und *Cornaceen*, welche mit den *Umbelliferen* die Classe der *Umbelliflorен* bilden, besitzen mit den letzteren eine grosse Reihe verwandschaftlicher Aehnlichkeiten, wie den sehr reducirten Kelch, die Insertion von Petalen und Staminen u. s. w. Schon aus diesem Grunde ist es von Interesse, dass die Pflanzen aller dieser Familien auch im Bau des Nectariums grosse Aehnlichkeiten aufzuweisen haben. Sowohl bei *Cornaceen* als auch bei *Araliaceen* ist das Nectarium ein scheibenförmiger discus epigynus, der genau dieselbe Stelle in der Blüthe einnimmt, wie das stylobasium der *Umbelliferen*.

Bei *Aralia* lässt sich auf einem Längsschnitt etwa durch die Blüthenmitte (Fig. 19) die Ausdehnung des Nectariums (n) leicht an der Vertheilung des Metaplasma erkennen; es nimmt den über den Ovarialfächern (ov) liegenden, von dem Fruchtknoten (o) scharf abgesetzten Discus vollständig ein.

Das Nectariumgewebe (n Fig. 20) ist wie gewöhnlich gebaut, ein dünnwandiges, kleinzelliges, ziemlich unregelmässiges Parenchym. Die dasselbe deckende Epidermisschicht trägt Saftventile (s) mit halbmondförmigen, etwas dickwandigen Schliesszellen und kleinen Safthöhlen (i). — Die Epidermiszellen (e) sind bei Weitem grösser als die des Parenchyms, ohne Metaplasma und mit grossen Zellkernen (g) versehen. Alle sind nach oben zu in starke, stumpf-conische Papillen ausgestülpt, die die Spaltöffnungen weit überragen. Die Papillen, überhaupt alle Stellen der Epidermis sind von einer dicken, continuirlichen Cuticula gedeckt, welche die bekannten

Reactionen zeigt (c). Aehnlich wie bei den *Umbelliferen* finden sich auf letzterer hervorragende Zapfen, Leisten und Wülste, welche ihr ein vollständig rauhes Aussehen geben, so dass die Epidermiszellen in der Ansicht das in Fig. 21 dargestellte Bild zeigen.

Jürgens[1]) gibt an, dass „das absondernde Polster auf dem Fruchtknoten von *Aralia* dieselbe Oberflächenbildung hat, wie der secernirende Sporn der Veilchenblüthe“ und bei *Viola* (s. o.) soll nach ihm die Cuticula der Epidermiszellen beim Saftdurchtritt zu kleinen Bläschen aufgetrieben und gesprengt werden. Diese Ansicht ist falsch; Jürgens hat die secernirenden Spaltöffnungen bei *Aralia* übersehen, sonst würde er sie jedenfalls als Saftventile gedeutet haben, da ihm die gleichen Gebilde der *Compositen*-Blüthe bekannt waren. — Ich habe im Gegentheil ein Auftreiben der Cuticula bei dieser Pflanze nie beobachtet.

Aralia secernirt also den Nectar durch Saftventile, die Epidermiszellen bilden zusammengenommen einen Adhäsionsapparat für das ausgeschiedene Secret, welcher noch bedeutend vollkommener ist, als bei den *Umbelliferen*. Aber im Ganzen ist das Nectarium auch anatomisch vollständig übereinstimmend mit dem der Doldenträger gebaut, was ein neuer Beitrag ist für die nahen verwandschaftlichen Beziehungen der genannten Pflanzenfamilien.

16. *Parnassia palustris L.*

(Tafel V, Fig. 17—21.)

Secretion des Nectars gleichfalls durch Saftventile auf eigenen Saftmaschinen.

Das Nectarium befindet sich auf den fünf fächerförmigen Schüppchen im Innern der Staminen, den „fünf Saftmaschinen, welche, mit den Staubgefässen abwechselnd, das Pistill umgeben und deren Structur ganz originell und in ihrer Art einzig ist“, wie Konrad Sprengel[2]) sagt. — Ueber die Natur dieser Gebilde scheint bei den Bluthenmorphologen noch keine Einigung stattgefunden zu haben; nach Schleiden[3]) sind es Petalenanhängsel, Staminodien nach Drude[4]) und Anderen, nach

---

[1]) Jürgens, l. c. pag. 2.
[2]) Sprengel, l. c. pag. 167.
[3]) Schleiden, Grundz. pag. 281.
[4]) Drude: Ueber *Parnassia* Linnaea Bd. XXXIX. pag 239 ff.

Buchenau deformirte Carpiden und nach den Untersuchungen Eichler's[1]) gehören die fünf Saftmaschinen dem Discus an. Wie Bennett[2]) hervorhob, besitzen sie ihre Analoga in den Staminodien der *Sauvagesiaceae*, bei welch' letzteren diese Gebilde eine viel mannichfaltigere Gestaltung aufzuweisen haben.

Wie die morphologische Werthigkeit jener Saftmaschinen eine umfangreiche Literatur hervorgerufen hat, so ist auch ihre Function beim Bestäubungsprocesse vielfach besprochen worden. Linné[3]) glaubte, dass die Blüthe sich selbst bestäube, indem die Staubgefässe sich nacheinander auf das Stigma legten, Sprengel[4]) wies zuerst nach, dass Insekten zur Uebertragung des Blüthenstaubes nöthig wären, Kurr[5]) konnte merkwürdiger Weise an der Saftmaschine nirgends Honig entdecken, Müller[6]) bestätigte Sprengel's Beobachtungen und sammelte 21 die Blüthe besuchende Insekten (15 *Dipteren*, 4 *Hymenopteren*, 2 *Coccinellen*). Hier habe ich auch den Nectar-absondernden Theil der Saftmaschinen am richtigsten beschrieben gefunden.

Es ist merkwürdig, dass Martinet, welcher das Nectarium von *Parnassia* sehr eingehend untersucht zu haben glaubt[7]), wie bei anderen Pflanzen (s. o.), so auch hier den secernirenden Theil nicht gefunden hat. In seiner Abbildung der ganzen Saftmaschine[8]) ist deshalb alles Andere zu sehen, nur nicht das

---

[1]) Eichler in Martii Flora Brasil. Vol. XIII. 1, pag. 399—404. — Cfr. auch Wydler in Flora 1860 pag. 396 ff.

[2]) Alfr. W. Bennett in Journ. of the Linn. Soc. Botany. Vol. XI, 1871; Note on the structure and affinities of *Parnassia palustris*, pag. 28: „The so-called „staminodia" of these genera (i. e. *Sauvages*) which I cannot but look upon as the analogues of the glandular scales of *Parnassia*" . . . . . Engler Ueb. Begrenzung u. syst. Stellung d. *Ochnaceae* (Nova Acta Bd. XXXVII, 1874) erwähnt hiervon jedoch nichts. — Bezügl. der Staminodien der *Sauvagesiaceae* vergl. man die schönen Abbildungen Eichler's in Fl. Bras. l. c

[3]) Linné Amoen. Acad. I. pag. 367: „*Parnassiae* quinque sunt stamina curta, quorum unum, quamprimum elongatum est filamentum, anthera ipsum libat stigma, expleto sic munere pulvereque amisso, mox ab uxore discedit, ut quod antea incurvum erat, nunc gerat formam recurvam, et ad altitudinem fere corallae excrescit filamentum; accedit deinde pari methodo et modo stamen ordine secundum, tum tertium, quartum et quintum, ut debita sic iura persolvant mariti omnes."

[4]) Sprengel, l. c. pag. 166—173.

[5]) Kurr, l. c. pag. 80.

[6]) Müller, Befr. d. Bl. pag. 144.

[7]) Martinet, l. c. pag. 216—219.

[8]) Martinet, l. c. Pl. 21. Fig. 244.

Nectarium. Martinet glaubt nämlich, dass die gelben Drüsenköpfchen an den Enden der aufstrebenden Stiele die Secretionsorgane dieses Nectariums seien[1]), allein er hätte schon durch makroskopische Betrachtung die Ueberzeugung gewinnen können, dass dies unmöglich ist, und sich eine längere Untersuchung sparen können, denn:

1) Bemerkt man an den gelben Drüsenköpfen nie auch nur die geringste Spur eines ausgeschiedenen flüssigen Secretes, weder bei ganz jungen, noch bei mittelalten, noch bei alten Saftmaschinen. Die Köpfchen sind zwar glänzend, aber nicht feucht.

2) Man findet vielmehr stets das Secret auf der Innenseite der hier etwas ausgehöhlten, verbreiterten Fläche des Schüppchens (n Fig. 17), zu beiden Seiten des mittleren, als wulstiger Nerv vortretenden Drüsenstieles.

3) Dass das Secret von den Drüsenköpfchen nicht nach hierhin herabgeflossen sein kann, lehrt ein einziger Blick durch die Lupe auf die noch in der Blüthe befindlichen Saftmaschinen.

Die flächenförmige Innenseite der Saftmaschine zeigt anatomisch alle Merkmale eines wirklichen Nectariums. Ein Querschnitt in der Höhe n Fig. 17 lehrt, dass die ganze Dicke der grünlichen Fläche von mit Metaplasma dicht erfülltem Saftgewebe eingenommen wird. Letzteres (n Fig. 18) ist kleinzellig, die Zellen etwas unregelmässig mit dreieckigen Intercellularräumen an einander schliessend. Die zarten Wände geben mit Chlorzinkjod Reaction auf Zellstoff.

Stark braungelbes, Eiweiss und viele Amyloïdstoffe enthaltendes Metaplasma erfüllt sie. Wird letzteres längere Zeit mit absolutem Alkohol behandelt, so scheiden sich aus der körnigen Masse grosse Schleimbläschen aus, die sich mit Anilinsolution stark und characteristisch färben.

Die das Nectariumgewebe bedeckende Epidermisschicht besitzt keine eigenthümlichen Merkmale; die Zellen sind etwas grösser, kubisch; ihre äussere, stärkere Wand ist mit welliger Cuticula (c. Fig. 18) bedeckt. — In der Epidermisschicht finden sich zahlreiche Spaltöffnungen,[2]) und zwar stehen sie mit der-

---

[1]) Bei der Beschreibung des Gewebes jener Drüsen sagt er: „On voit qu'elle est formée de deux parties, d'une epiderme qui n'est que la continuation de celui du pedicelle, et d'un tissu central, le tissu sécréteur." (Martinet, l. c. pag. 218)

[2]) Caspary (l. c. pag. 19) hat bei *Parnassia* die Spaltöffnungen merkwürdiger Weise übersehen.

selben in gleicher Höhe (s). Die zugehörigen Safthöhlen sind entweder sehr klein oder fehlen ganz (i). Wenn man zur Zeit der vollsten Blüthe Schnitte durch das Nectarium verfertigt, so lässt sich an solchen der Austritt des Nectar direct verfolgen (Fig. 18). Man sieht alsdann dichte, wolkige Massen des Secretes durch die Schliesszellen austreten, von gelblicher oder bräunlicher Farbe und gemischt mit zahlreichen, kleinen, etwas dunkler gefärbten Körnchen. Diese secernirte Masse lagert sich alsdann auf die Oberfläche der angrenzenden Epidermiszellen.

In Figur 19—21 sind die Spaltöffnungen in der Ansicht dargestellt; Fig. 20 und 21 zeigen die nierenförmigen, mit grossen Amylumkörnern und Protoplasma stark erfüllten Schliesszellen in verschiedenen Stadien der Oeffnung und Entleerung des Secretes.

Betrachten wir nun hingegen die von Martinet als Secretionsorgan angesehenen Drüsenköpfchen. Im Centrum sind dieselben von einem kleinzelligen, zartwandigen, polygonalen Gewebe erfüllt, welches allerdings einem Nectariumgewebe nicht unähnlich sieht. Dieses Gewebe ist allseitig bedeckt von einer Epidermis, deren nach oben zu gelegenen Zellen die Gestalt langer Prismen haben. (Die Längsaxe der Prismen fällt mit der des Drüsenköpfchens zusammen.)[1]) Das polygonale Gewebe ist erfüllt von sehr zahlreichen, gelben, festen Körnchen, welche eine sehr grosse Aehnlichkeit mit jenen gelben Körnern besitzen, denen die Blumenblätter meist ihre gelbe Farbe verdanken.[2]) So bringen sie auch hier die gelbe Farbe der Köpfchen hervor. Martinet hält die gelben Körnchen mit dem Metaplasma des Nectariumgewebes[3]) für identisch; allein hätte er das wahre Metaplasma der Nectarien einer, wenn auch nur oberflächlichen Untersuchung gewürdigt, so würde er sich bald von der Falschheit dieser Anzicht überzeugt haben.

Es ist daher mit Hermann Müller anzunehmen, dass die gelben Knöpfchen das Saftmaal bilden, welches den Insecten den Weg zum Nectar zeigt. — Ich will hier, da die Ansichten über das Nectarium von *Parnassia* so sehr verschieden sind, die erlangten Resultate nochmals kurz zusammenfassen:

---

[1]) Martinet, l. c. pl. 21. Fig. 246, 250.

[2]) Während blaue und rothe Blüthenfarben meist durch blau- oder rothgefärbte Flüssigkeiten im Innern von Zellen hervorgebracht werden, liegen gelben fast immer solide Körnchen zu Grunde, wie von Hildebrand ausführlich nachgewiesen wurde. (cfr. Pringsh. Jahrb. III. pag. 64 ff.)

[3]) Martinet, l. c. pag. 219; cfr. hauptsächlich Fig. 246 mit Fig. 252.

1. Die Saftmaschine von *Parnassia* zerfällt in zwei von einander zu sondernde Theile, das Saftmaal und die Saftdrüse.

2. Das Saftmaal bilden die 7 bis 17 gelben, auf langen Stielen befindlichen Drüsenköpfchen, deren Stiele zusammen etwa eine Tüte bilden, in deren Grunde der Nectar sich findet, und deren oberen Rand die Drüsen umgeben.[1])

3. Die Saftdrüse ist die untere, fleischige etwas ausgehöhlte, grüne Scheibe, welche durch Verwachsen sämmtlicher Drüsenstiele gebildet wird. Die Absonderung findet auf der Innenseite derselben statt, zu beiden Seiten des als Nerv vortretenden Stieles des mittleren, längsten Drüsenhaares.

4. Das Secretionsgewebe ist, wie gewöhnlich, ein zartwandiges, kleinzelliges Parenchym, welches auf seiner Oberfläche mit einer cuticularisirten Epidermis bedeckt und vollständig mit gewöhnlichem Metaplasma erfüllt ist.

5. Die Absonderung des Nectars geschieht durch zahlreiche Spaltöffnungen, bei denen der Austritt des Secretes direct beobachtet wurde.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

6. *D. deltoides* × *superbus.*

Köpnik (1876), Glienicke, Waldrand an der Wuhle.
D. Jaczonis Aschers. — Oest. bot. Ztschr. 1876. p. 267.[2])

7. *D. arenarius* × *caesius.*

Angeblich b. Birnbaum in Posen gef.

8. *D. Caryophyllus* × *chinensis* Gremblich.

Im Klostergarten zu Hall in Tirol spont. entst.
D. Gremblichii Aschers. Sitzber. des bot. Ver. Brandenb. 29. Dezbr. 1876.

9. *D. alpinus* × *deltoides* Kerner.

Aus den Oesterr. Alpen in den Innsbruck. bot. Garten versetzt, wo sie in *D. dll.* zurückschlug, deshalb vielleicht obige Hybride.

Dianthus fallax Kerner. Oesterr. bot. Ztschr. 1865. p. 211.

---

[1]) Sowohl Martinet's Abbildung pl. 21 fig. 244 als auch Caspary's Taf. I. Fig. 11 entsprechen daher nicht ganz der Wirklichkeit.

[2]) Pollen verkümmert, neben normalen fanden sich auch verschrumpfte Zellen.

10. *D. alpinus* × *superbus* Kerner.

Im Innsbrucker bot. Garten spont. entstanden.

D. oenipontanus Kerner. Oesterr. bot. Ztschr. 1865. p. 209.

11. *D. Carthusianorum* × *inodorus* (*sylvestris* Wulf).

Sonnenburger Hügel b. Innsbruck (Kerner) [und Zagreb b. Agram].

D. spurius Kerner.[1])

II. Lychnideae A. Br.

Melandrium Roehl.

1. *M. album* × *rubrum* Gärtner.

Früher bloss auf kultivirtem Boden bei Blankenburg am Harze (Hampe), neuerdings nach Mejer auch bei Hannover gef.

M. dubium (*pratensi* × *silvestre*) Hampe.

Alsinaceae D. C.

Alsineae Fenzl.

Sagina L.

1. *S. apetala* × *procumbens* Mejer, Flora 1875.

Unter den Eltern b. Hannover und Münder häufig.

S. ciliata Fr., aber nicht constant wie diese.

Stellaria L.

1. *St. graminea* × *uliginosa* Focke.

Bei Bremen gef.

Malvaceae A. Br.

Malva L.

Für die Möglichkeit des Vorkommens von *Malva*-Hybriden spricht der Umstand, dass *Malva* protandrisch-dichogamisch ist, so dass immer die Narbe einer ältern Blüthe mit dem Pollen einer jüngern befruchtet werden muss.

Vgl. J. Hildebrand, Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen. Leipzig 1867.

---

[1]) Gärtner fand die Nelkenbastarde von einer vorherrschenden Fruchtbarkeit, besonders *D. Arm.* × *deltoides*, *arenarius* × *caesius* und *barbatus* × *superbus*. Dazu stand ihre Neigung zur Hybridation meist in geradem Verhältnis. *D. Arm.* × *delt.* soll sich sogar während 10 Jahren spontan im Freien fortgepflanzt und dabei seinen Typus in Gestalt, Farbe und Zeichnung der Blumen-Blätter beibehalten haben, ähnlich auch *D. aren.* × *caes.* Eine wesentliche Schwächung des Zeugungsvermögens hat aber G. selbst bei diesen besond. fruchtbaren Bastarden schon von der zweiten Generation ab bemerkt. Rückschläge haben diese Bastarde nicht oder doch selten gebildet. Allgemein sollen auch die fruchtbaren Bastarde bloss im Anfang ihrer Blütezeit keimfähige Samen ansetzen. Bei *D. barb.* × *sup.* hat G. aus einem (hybriden) Samen zwei Keime von gleicher Gestalt etc. beobachtet. Fast die entgegengesetzten Erscheinungen von *D. Arm.* × *delt.* zeigten sich bei *D. Caryoph.* × *chin.*

1. *M. Alcea* × *moschata.*

Nach ihren Merkmalen zwischen den Eltern stehend, früher b. A. Karin und Petschow in Mecklenburg gefunden.

M. Dethardingii Lk. 1810.

2. *M. neglecta* × *rotundifolia.*

An verschiedenen Orten beob., z. B. Driesen (Lasch), Wardin b. Arnswalde (Warnstorf), Posen (Ritschl), Callies i. Pommern (Sydow, vgl. Verhandl. des Verein. d. Prov. Brandenb. 1878 p. 82), Thüringen (Ritterburg b. Artern u. b. Greussen — Hausskn. 1868), Böhmen b. Laun u. Velaslavin (1869) u. b. Zabehlic (1840) (Čelak.).

? = *pusilla* × *rotundifolia* = *M. borealis* β *lilacina* Opiz.[1])

Tiliaceae Juss.

Tilia L.

1. *T. platyphyllos* × *ulmifolia.*

Nicht häufig und wohl stets angepflanzt, z. B. in Thüringen in den Anlagen b. Belvedere (Haussk.) und in Hannover am Wege b. Bischofshol und beim Schloss in Herrenhausen (Mejer).

T. intermedia D. C.

Hypericaceae D. C.

Hypericum L.

1. *H. perforatum* × *quadrangulum.*

Am Süntel und b. Posen (Ritschl).

2. *H. quadrangulum* × *tetrapterum.*

Bredower Forst b. Neuen (Hübner), Driesen (Lasch), Münder a. D.

Papilonaceae L.

Medicago L.

1. *M. falcata* × *sativa* Rchb. (Wrtg.).

Wege und Grasplätze häufig und überall verbreitet. Norddeutschland, bes. Schlesien, Posen, Böhmen, häufig in Nieder- und Oberösterreich, Jura und Donauhochebene, z. B. bei Neresheim, Mering b. Augsburg, München, Baden (Konstanz, im Kaiserstuhl, Karlsruhe u. Mannheim), Rheinprovinz (häufig bes. b. Coblenz und im Moselthale), Hannover, Harz stets, wo beide Arten zusammenstehen, und Thüringen.

M. varia Martyn 1792.

M. media Persoon.

M. falcata β *versicolor* Wallr. (K.).

M. falcata hybrida Gaud.

M. (falc. × *sativa)* u. *(sativa* × *falc.)* Wrtg.[2])

---

[1]) Samen scheinbar ausgebildet.

[2]) Vorstehende Form ist wohl am ehesten als Varietätenbastard anzusehen, besonders nachdem ihn Dr. Urban künstlich erzeugt hat. Vgl. Sitzungsb. des bot. Ver. Brandenb. 1877 pag. 125.

Ornithopus L.

1. *Ornith. compressus* × *sativus* Aschers.

Vgl. Verhandl. bot. Vereins Brandenb. 1866 p. 118.

Zuweilen unter dem angebaut *O. sativus*, z. B. b. Pritzerbe (Prov. Sachsen).[1])

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Bilateralität der Prothallien.

Ich habe schon vor 2 Jahren in einer kurzen Notiz[2]) zugleich mit der Bekanntgabe eines ganz einfachen und von Jedermann leicht anzustellenden Versuches die Mittheilung gemacht,

1. dass die Bilateralität der Prothallien eine Lichtwirkung ist,
2. dass am wachsenden Prothallium durch geänderte Beleuchtung eine Umkehrung der beiden Thallusseiten möglich ist, und
3. dass die Geschlechtsorgane sich immer an der beschatteten Seite ausbilden.

Mit diesen Angaben scheinen die Beobachtungen Bauke's[3]), dem wie es scheint, jene Notiz unbekannt geblieben ist, im Widerspruche zu stehen. Allerdings kommt auch er zum Ausspruche, dass die Bilateralität (Dorsiventralität nach Sachs) den Prothallien nicht inhärent sei, dass also eine Umkehrung der beiden Thallusseiten möglich ist; er hält dies aber für eine Wirkung der Schwerkraft und nicht des Lichtes, da die Erscheinungen ganz dieselben seien, möge der wuchernde Vorkeim diese oder jene Seite dem Lichte zukehren.

Dass dies unrichtig ist, lehrt jeder Gang durch ein Gewächshaus: An den (horizontalen) Bodenflächen frei hängender Orchideenkörbe, an geneigten Seitenflächen derselben, an verschiedenen Pflanzen, an Theilen des Gewächshauses selbst, findet man häufig genug Prothallien verschiedener Farren, die in ihrer Lage Verhältnisse darbieten, deren Studium keinen Zweifel darüber aufkommen lässt, dass nicht die Schwerkraft (wenigstens

---

[1]) Hier sei noch kurz an *Cytisus Adami* erinnert, dessen verschiedene Sorten sich wohl am besten noch dadurch erklären lassen, dass in ihn durch Kreuzung verschiedene Motoren eingeführt worden sind. Vgl. A. Braun, Verjüngung etc.

[2]) Flora 1877 Nr. 11.

[3]) Bot. Zeitg. 1878 Nr. 49 und Sitzungsberichte des bot. Vereines der Prov. Brandenburg vom 27. Dec. 1878.

nicht ausschliesslich) das die Dorsiventralität bestimmende Agens sei.

Die Prothallien erscheinen dem Substrate mehr weniger dicht angeschmiegt, und die entweder genau oder schief erdwärts gekehrte Seite ist als Oberseite ausgebildet, und, wo diese Fläche vollkommen frei und nicht mit anderen Körpern in Berührung ist, wird man nie weder Archegonien noch Rhizoiden an derselben bemerken.

Dasselbe beobachtet man, wenn man Prothallien-Aussaaten, an welchen die Entwicklung der Geschlechtsorgane eben begonnen hat, einfach verkehrt über einer horizontalen Spiegelfläche aufhängt; — die dem Substrate zugekehrte nunmehrige Oberseite fährt in der Production der Anhangsorgane ungehindert fort, eben weil sie Schattenseite geblieben ist. Dass auch nicht etwa in Folge der Berührung mit dem Substrate die Wirkung der Schwere überwunden wird, erhellt daraus, dass sich auch solche Prothallien, deren Vorderrand vom Substrate absteht, nicht anders verhalten.

Sehr instruktiv sind einige Beobachtungen, die ich an *Ceratopteris thalictroides* zu machen Gelegenheit hatte: Wenn man die Sporen dieser Pflanze auf Nährstofflösung aussät, so keimen sie ganz normal, die Prothallien bilden sich den Erdprothallien gleich aus und produciren auch Geschlechtsorgane. Ein Theil der Sporen sinkt zu Boden, ein anderer Theil aber bleibt immer an der Oberfläche, und die aus den letzteren entwickelten Prothallien sind es, deren Untersuchung vor Allem lehrreich ist.

Ist die Aussaat von oben beleuchtet, so breiten sich die Prothallien an der Wasseroberfläche aus oder erheben sich über dieselbe, eine Seite dem einfallenden Lichte entgegenkehrend. Nur die Schattenseite trägt Archegonien und die Rhizoiden theils an dieser, theils aus den Zellen der Seitenränder entspringend, wachsen nach abwärts in die Flüssigkeit hinein. Erfolgt nun die Beleuchtung von unten, so ist die Erscheinung eine ganz andere: Die Prothallien wachsen in die Flüssigkeit hinein, dem einfallenden Lichte entgegen, krümmen sich aber, sobald sie die eigentliche Fläche zu entwickeln beginnen, so dass die eine Seite der letzteren senkrecht zum einfallenden Lichte gestellt wird.[1]) Hier sind also die Verhältnisse in Bezug auf Berührung

[1]) Es zeigen dabei die hinteren schmäleren Theile des Prothalliums starke Torsionen um die Längsachse, deren Grund meiner Vermuthung nach darin gelegen ist, dass die beiden Flanken sich in Bezug auf die Rhizoidenproduction

mit dem Substrate (hier freilich Wasser) auf beiden Seiten dieselben, und doch entwickeln sich die Archegonien so wie die flächenbürtigen Rhizoiden nur an der Ober-, d. i. der Schattenseite. Auch wachsen die Rhizoiden nicht nach abwärts, sondern breiten sich an der Flüssigkeitsoberfläche aus, sind also nicht positiv geotropisch, sondern (in gewissem Grade) negativ heliotropisch.

Diese Prothallien sind aber auch noch in anderer Beziehung lehrreich: Bekanntlich bilden sich die Rhizoiden vorzüglich an den basiskopen Enden der betreffenden Zellen. Das findet sich nun auch an den schief nach abwärts gewachsenen Theilen des Prothalliums und es zeigt uns dies, dass nicht die Schwerkraft den Ort ihrer Anlage bestimmt, sondern dass dieser durch den Gegensatz von Scheitel und Basis des Prothalliums gegeben ist.

Doch will ich damit nicht gesagt haben, dass die Schwerkraft absolut wirkungslos ist, und ich glaube auch, dass die Prothallien der verschiedenen Farrne sich bezüglich dieser als auch bezüglich ihrer Empfindlichkeit für Licht sehr verschieden verhalten. So gelang es mir bei *Osmunda*-Prothallien, die horizontal liegend von unten beleuchtet worden, durchaus nicht, die Umkehrung der Thallusseiten zu erzielen. Die Unterseite (nunmehr beleuchtete) zeigte sich sehr stark positiv heliotropisch, so dass der fortwachsende Prothalliumrand sich nach abwärts krümmend in eine vertikale Stellung gelangte.[1]) Prothallien, so gestellt, dass die schief aufsteigende Unterseite beleuchtet wurde, bildeten ebenfalls an der Oberseite keine Organe, wohl fand ich aber an Prothallien, die steil aufgerichtet oder etwas überhängend waren, dass sich an der früheren Oberseite, an welcher sich nun zur Beschattung die Wirkung der Schwerkraft gesellte, Rhizoiden entwickelt hatten.

Ich habe seinerzeit für die Lebermoose angegeben, dass nach Bildung der Keimscheibe das Pflänzchen sich aus einem dem Lichte zugekehrten Quadranten (wahrscheinlich dem am stärksten beleuchteten) entwickle, dass also das Pflänzchen bei

---

nicht absolut gleich verhalten, wie anderseits auch die ungleiche Beleuchtung heliotropische Krümmungen erzeugen muss.

[1]) Es gilt dies für solche Prothallien, die mit ihrem hinteren Ende an Erdklümpchen fixirt waren. An der Oberfläche einer Nährstofflösung bleiben sie öfters vollkommen flach und bilden dann nicht blos Rhizoiden (die sich frei in die Luft erheben und somit negativ heliotropisch sind), sondern später auch Geschlechtsorgane.

unveränderter Einfallsrichtung des Lichtes immer diesem entgegen wachse. In dieser Allgemeinheit ist der Satz nicht ganz richtig, da ältere Pflänzchen in der That ihren Scheitel auch nach anderen Seiten und nicht bloss nach der Lichtseite gerichtet haben. In manchen Fällen ist dies aber eine sekundäre Erscheinung: Die Keimscheibe ist nämlich auf dem (kürzeren oder längeren) Keimschlauche über das Substrat emporgehoben und in diesem Stadium beginnt das Auswachsen zum Pflänzchen. Torsionen des Keimschlauches können nun leicht auch eine Veränderung in der Richtung des Scheitels bewirken und dasselbe wird der Fall sein können, wenn das Pflänzchen durch Collabiren des Schlauches auf das Substrat gelangt, wobei wieder auch die aus den oberen Theilen des Keimschlauches und der Keimscheibe herauswachsenden Rhizoiden, seien sie nun schon in das Substrat eingedrungen oder noch frei in die Luft ragend, offenbar die neue Lage des Pflänzchens mit beeinflussen werden.

Anderseits sind Lagen denkbar, wo die dem einfallenden Lichtstrahle ihre obere Fläche zukehrende Keimscheibe an ihrem nach der Zimmerseite zugekehrtem Rande stärker beleuchtet wird: Ziemlich dichte, am Fenster cultivirte Aussaaten von *Reboulia*sporen zeigten die Scheitel ausnahmslos nach innen (der Zimmerseite) gerichtet, was man öfters auch bei Prothallienculturen beobachtet.

Dass das Licht einen richtenden Einfluss auf das Wachsthum der Keimpflänzchen ausübt, in der Weise, dass die Längsachse derselben in die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen und der Scheitel diesen zu- oder abgekehrt gestellt wird, das, so glaube ich, gilt auch für Farrnprothallien. An den oben erwähnten Culturen von *Ceratopteris* in Nährstofflösungen zeigt sich dieser Einfluss schon an dem Hineinwachsen der Prothallien in die Flüssigkeit bei Beleuchtung von unten. Culturen, die einseitig und von oben beleuchtet werden, zeigen ganz dieselbe Erscheinung: die an der Oberfläche schwimmenden Pflänzchen haben ihre Scheitel fast ausnahmslos dem Lichte zugekehrt, und es wirkt dermassen orientirend ebenso das durch eine Lösung von chromsaurem Kali als das durch eine solche von Kupferoxydammoniak gegangene Licht.

Graz im Mai 1879. **H. Leitgeb.**

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 21. **Regensburg, 21. Juli** **1879.**

Inhalt. K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Dr. F. Arnold: Lichenologische Fragmente. — G. Haberlandt: Entgegnung. — Anzeigen.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

Rosaceae Juss.

Bei dieser Familie sollen künstl. Bastardirungen nicht schwer auszuführen sein, wie Gärtner (p. 116) ausdrücklich bemerkt.

Betreffs Bestimmung etc. der spontan entstandenen Rosenbastarde herrscht jedoch eine solche Meinungsverschiedenheit, dass es mir wenigstens unmöglich scheint, eine klare Sichtung zu treffen. Aehnlich verhält es sich mit den *Rubus*-Bastarden, über welche die Untersuchungen und Beobachtungen trotz der verdienstvollen Arbeit Focke's, Synopsis Ruborum Germaniae. Bremen 1877., schon deshalb nur als angebahnt bezeichnet werden können, da diese Gattung anerkanntermassen gerade diejenigen Pflanzen enthält, welche infolge tellurischer und atmosphärischer Verhältnisse, wie Klima, Boden, Temperatur und Kultur, den mannigfachsten Veränderungen ausgesetzt sind.

Dass hier Bastarde möglich sind, kann nicht bezweifelt werden, da Focke mehrere *Rubus*-Bastarde künstlich erzeugt hat; aber die Frage muss vorläufig noch ferneren Untersuchungen offen bleiben, wann man Bastarde, oder wann man Species anzunehmen hat, die in ihrem Umfange noch nicht genau erkannt und begrenzt sind.

Geum L.

1. *G. rivale* × *urbanum* G. Mejer.

Verbreitet. Posen, Schlesien, Pommern (hohe Graben b. Stralsund, Zinkendorf (Fischer), Brüche b. Oberschlag nahe Triebsees, Güstelitzer Holz, Wendorfer Pfarrgarten, Leuenholz b. Garz auf Rügen, Rappenhagen b. Greifswald und im Parke von Ranzin b. Züssow), Mecklenburg, Schleswig-Holstein (Aastrup u. Ladegard, b. Neuwerk — Prahl), Hannover (Ehrhart schon 1783), Solling, Jever i. Oldenburg, Brandenburg, Rheinprovinz (Malmedy, Montjoie u. Aachen), Baden, Würtemberg, Baiern, Nieder- und Oberösterreich, ausser Dalmation, Böhmen (Senftenberg, Kl. Skal, Pardubic), Thüringen (Lobenstein zw. Hockerode und Leutenberg). Sachsen (b. Halle a. S. nahe Skeuditz).

G. intermedium Ehrh.

2. *G. urbanum* × *rivale* G. Meyer.

Seltener als vorige und wohl häufig mit ihr confundirt. Posen, Brandenburg, Hannover, Thüringen.

G. intermedium Willd.

G. Willdenowii Bueck.

3. *G. rivale* × *montanum*.

Sehr selten. Schlesien in einigen Abhängen im Riesengebirge (Tausch), z. B. Brunnenberg, Böhmen, Schneealpe i. Oesterreich (Hibsch 1876), Gastein, ungarische und galizische Tatra u. i. d. Schweiz (Schleich).

G. sudeticum Tausch.

G. pyrenaicum Ramond.

G. inclinatum Schleich.

G. rivale × *Sieversia montana* Wimmer.

4. *Geum strictum* × *urbanum* Weiss Flora v. Caymen.

Vgl. Schriften der physik.-ökon. Ges. zu Königsberg 1874 p. 39—40.

Plicken b. Gumbinnen (Caspary), sonst bloss bei St. Petersburg.

Rubus L.

1. *R. occidentalis* × *Idaeus* Focke.

In Deutschland kultivirt, fruchtbar.

2. *R. pubescens* Wh. et N. × *sulcatus* Vest.

Fruchtbare Stöcke an der Porta Westphalica b. Minden (Banning und G. Braun).

3. *R. candicans* × *vestitus* Focke.

Bei Ems, fruchtbar (Focke 1867).

4. *R. caesius* × *ulmifolius* Focke.

Genfer See, Aachen.

R. patens Merc.

5. *R. bifrons* × *caesius* Gremli, Beitrg. p. 22.
Vom Autor b. Schaffhausen gef.

6. *R. rhombifolius* × *Sprengelii?* Focke.
Horster Mühle nahe Mennighüffen b. Minden. Vgl. Banning im Jahresb. Gymn. Minden 1874.

7. *R. macrophyllus* × *pyramidalis* Focke.
Im Marsseler Holze b. Lesum nahe Bremen.

8. *R. caesius* × *tomentosus* O. Kuntze.
Verbreitung wie bei *R. toment.* Vgl. Focke, Synopsis Ruborum Germ. p. 236 ff.

9. *R. thyrsoïdeus* × *tomentosus* O. Kuntze.
Rheinthal (zw. Bingen und Coblenz zerstreut).
a. *R. candicans* × *tomentosus* Focke in Abhandl.
b. *R. coarctatus* × *tomentosus* Wirtgen.
c. *R. candicans* × *supertomentosus* Focke.
R. pycnostachys P. J. Muell. nach Focke.
(d. *R. argyropsis* × *tomentosus* Focke.
R. tomentosus × *argenteus* Gremli, Beitrg.) Vgl. Focke, Synopsis p. 237—239.

10. *R. hedycarpus* × *tomentosus* Focke.
a. *R. pubescens* × *tomentosus.*
Kühkopf b. Coblenz.
R. robustus Wirtg. Herb.?
b. *R. macrostemon* × *tomentosus.*
Bei Schaffhausen (Gremli).
R. tomentosus × *discolor* Gremli, Beitrg.

11. *R. bifrons* × *tomentosus* Focke in Gremli etc.
d. *R. anomalus* P. J. Muell.
R. megathamnus A. Kerner.
R. villicaulis albiflorus Wirtg.
Rheinthal und Nebenthäler.

12. *R. vestitus* × *tomentosus* Focke.
Rheinprovinz um Bertrich.
R. bertricensis Wirtg. Herb.
R. acidacanthos
— *amphitapos*
— *chnoostachys*
— *sericophyllus*
} P. J. Muell. et Wirtg. Herb. Rub. Rhen. ed. I.

13. *R. rudis* × *tomentosus* Gremli, Beitrg.
Schaffhausen, — unfruchtbar!

14. *R. Koehleri* × *tomentosus* Focke.
Im Morgenbachthale b. Bingen.

15. *R. caesius* × *Sprengelii* Focke in Abhandl. Bremen, — unfruchtbar!

16. *R. caesius* × *egregius* Focke, Syn.
Zwischen Varel u. Zwischenahn.

17. *R. montanus* × *vestitus* Focke.
Bei Eupen.

18. *R. ulmifolius* × *vestitus* Focke.
Aachen (Banning u. Focke).

19. *R. bifrons* × *vestitus.*
Schaffhausen (Gremli).
R. conspicuus P. J. Muell. ähnlich.

20. *R. foliosus* × *vestitus* Focke.
Im Lennethale b. Altena.

21. *R. pallidus* × *vestitus* Focke.
Zw. Hausberge u. Rinteln.

22. *R. caesius* × *vestitus* Focke.
Burgsteinfurt u. Interlaken (Focke.)

23. *R. caesius* × *thyrsiflorus.*
Bergkirchen b. Minden.
R. Ebneri A. Kern.?

24. *R. bifrons* × *Koehleri* Focke.
Morgenbachthal b. Bingen.

25. *R. caesius* × *Idaeus* F. W. Mey. & Wirtg.
Häufig und durch ganz Deutschland verbr.
Vgl. Focke, Synopsis p. 411 ff.

Potentilla L.

Gärtner hat hier verschiedene vergebliche Bastardirungsversuche angestellt; nur Herbert hat den Bastard *P. atrosanguinea* ♂ × *nepalensis* künstlich erzeugt.
Vgl. *Amaryllidaceae* p. 345 u. 379.[1])

1. *P. procumbens* × *reptans* G. Meyer.
Sehr selten und wohl fälschl. als B. angen.
Bei Neumünster, Berlin, Guben, Schlesien (!), Sachsen, Thüringen, Pommern (Buddenhagen), Hannover (Burgwedel), Holstein und sonst noch, excl. Bayern.
P. mixta Nolte.

---

[1]) Als erste Nachrichten über spont. *P.*-Bastarde vgl. Wallroth, Sched. crit. p. 247, Koch in Flora 1841 p. 363, Hampe in Flora 1842 p. 605 u. G. Meyer, Flora v. Han.

2. *P. alba* × *sterilis* Garcke.

Sehr selten.

Thüringen (zerstr.), Braunschweig (im Lechholze), Harz (alt. Stollberg etc.), Tübingen (leg. Hegelm.), Rhein.

Angeblich mit keimfähigen Samen und bei Aussaat beständig.

P. hybrida Wallroth.
P. splendens Auct., non Ram.
P. Fragariastrum × *alba* G. Meyer.

3. *P. opaca* × *verna* (?) Haussknecht.

Bei Hochdorf, am Herrenrödgen u. am Ettersberge b. Weimar.

P. aurulenta Gremli?

4. *P. procumbens* × *silvestris.*

Selten, z. B. hinter dem Alt-Ruppiner Chausseehause. Die Samen zum grösseren Theile unvollkommen.

5. *P. arenaria* × *argentea.*

Posen (Ritschl) = *P. sordida* Fries?

6. *P. cinerea* × *opaca.*

Nauen, Driesen u. b. Staykowo (Posen leg. Ritschl).[1])

Rosa L.

1. *R. canina* × *rubiginosa* G. Meyer.

Selten in Norddeutschland, — in Thüringen an verschiedenen Orten v. Hausskn. beobachtet! — Sehr zerstreut durch ganz Oesterreich.

a. *R. glutinosa* Schultz, Flor. starg.
b. *R. canina δ sepium* Koch, Syn.
R. micrantha × *sepium* Christ (?).

2. *R. canina* × *gallica* Krause, Schles. Ges. 1850.

Sehr selten in Norddeutschland, Schlesien und in Niederösterreich.

R. Jundzilliana Besser (?).
R. psilophylla Rau.?
R. canina × *pumila* Rchb.

3. *R. gallica* × *rubiginosa* Krause eod. loco.

Sehr selten.
R. marginata Wallr. (nach Wimm. & Kr.)
R. tomentosa Sm. e. p. (sec. Neilreich). (?)

---

[1]) Auch zw. *P. incana* und *P. verna* soll nach Aschers. ein B. vorkommen.

4. *R. rubiginosa* × *tomentosa* Rchb.

Hier und da, sehr selten (Schlesien, b. Krems etc.).
Vgl. Rchb. Flor. germ. p. 616 Nr. 3978.
R. scabriuscula Baker 217.

5. *R. gallica* × *arvensis.*

R. hybrida Schleich.
R. gallica hybrida Gaud. Flor. Helv. III. p. 343.
R. pumila × *arvensis* Rchb. Flor. p. 623.
R. gallica var β, γ, δ. Koch, Syn. p. 200.
Sehr zerstreut und mit Samen.

6. *R. canina* × *arvensis (repens?)* Rchb. p. 624.

Auf dem Kahlenberge b. Wien, b. Graz, Salzburg etc.
R. systyla Bast. Suppl. 31. Koch, Syn. (?)

7. *R. rubiginosa* × *pomifera* Rchb. p. 616.

Steiermark, Salzburg, Tirol etc.
R. cretica Vest. ap. Tratt. Rosac. II. 83.
R. resinosa Sternb. Flora 1826.

8. *R. alpina* × *canina* f. *parvifolia* Uechtr.

Kirchberg b. Landshut in Schlesien.
R. Salaevensis Rap. var. *Uechtritziana* Christ in litt.

9. *R. alpina* × *venusta* Strähler.

Schlesien (Görbersdorf, leg. Strähler) und Schweiz.
R. alpina × *tomentosa* Strähler.
Verh. bot. Ver. Brandenb. 1875. p. 38 ff. und 1877. p. 36 ff.
Rosa vestita Godet f. *Strähleri* Uechtritz.
R. spinulifolia speciosa (silesiaca) Uechtr.
Vgl. 53. Jahresb. schles. Ges. 1875.

10. *R. gallica* × *Reuteri* Christ?

Auf dem Bremberge b. Jauer.
R. Waitziana Rchb. fil.?

Pomariae Lindley.

Pirus Tourn.

β. *P. Aria* × *Aucuparia* Irmisch.

Selten. Thüringen (!!), Uckermark, Hessen, Rheinprov., Vogesen, Baden (Bodmann, Möhringen, Engen), Würtemberg (Reussenstein), Baiern (!!), Nördliche Kalkalpen, Schweiz (Spiezfl.), Tirol (b. Hall), Obersteierm., Böhmen (Schluckenau u. Rothenhauser Park, angepfl.) Niederöster. (angepfl.?).
Sorbus hybrida L.

Pyrus hybrida Smith. brit. 534.
Crataegus fennica Kalm.
Variet. *P. thuringiaca* Ilse.[1])

2. *P. Aria* × *torminalis* Irmisch.

In Bergwäldern, selten.

Thüringen (!), Rheinprov. (Coblenz u. Trier), Würtemberg (Neudingen nahe Tuttlingen u. Hervelsingen nahe Ulm), Lothringen (b. Metz etc.), Elsass (Andolsheim), am Bisamberge und auf dem Anninger b. Wien, selten um Steyr in Oberösterr. (Britt.).

Sorbus latifolia Pers., Synops. II. p. 38.
Crataegus hybrida Bechstein.
Azarolus hybrida Borkhausen.

3. *P. communis* × *Sorbus Aria.*

Aria communis Wenzig, Linnaea 1874.
Pirus Bollvilleriana I. Bauhin.
P. irregularis Münchhausen, Hausvater V. p. 246.
Zuerst in Bollviller im Elsass beobachtet.

Onagraceae Juss.

Epilobium L.

Wegen der nahen Verwandtschaft der Arten dieser Gattung unterliegt hier die Feststellung und Charakterisirung der Bastarde noch grosser Unsicherheit, auch die von Lasch, Krause u. Haussknecht aufgestellten Hybriden bedürfen zumeist noch genauerer Begründung.

Für die Möglichkeit hybrider Formen spricht hier vor allem, dass die meisten *Epilobium*-Arten normal protand. dichogamisch sind.[2])

1. *E. hirsutum* × *parviflorum* Krause.

Schlesien (Kadleve b. Herrstadt), Tröbsdorf b. Weimar, b. Pyrmont (Haussk.), Böhmen, Niederösterr., Mähren.
E. parvifl. × *hirs.* Rchb. flor. sax. 355 und flor. germ. p. 636.
E. intermedium Rchb.

2. *E. palustre* × *parviflorum* Krause.

Driesen (Lasch), Ettersberg b. Weimar, Osterberge b. Münder a. D. (Haussknecht), Harz über dem Kloster-

---

[1]) Köhlreuter (Vorl. Nachr. p. 36) und Gärtner (p. 589) erklären sich gegen die hybride Abstammung dieser Pflanze, auch Koch, Syn. III., versichert: „hybrida certissime non est."

[2]) Vgl. auch Krause, Jahresb. schles. Ges. 1851.

grunde, Böhmen im Debrethal b. Bilin, Nieder- und Oberösterreich. „Pollen wenig quellend."

E. parviflor. × *palust.* Rchb. Flor. sax. 353.
E. palustre × *pubescens* Lasch, Linnaea 1831.
E. palustre × *hirsutum* Rchb. wahrscheinl.
E. rivulare Wahlbg (?).

3. *E. palustre* × *montanum* Krause.

Driesen (Lasch), Schlesien am Karlsbrunn im Gesenke und Bierbauden im Riesengebirge, Münder a. D. (Hausskn.) Vgl. Wimmer, Denkschrift schles. Ges. 1853.

4. *E. palustre* × *roseum.*

Am Osterberge b. Münder a. D. (Hausskn.)

5. *E. palustre* × *tetragonum* Lasch, Linnaea 1831.

Parchwitz und Kleinburg i. Schlesien (Postel u. Krause). An Waldbächen des grossen Süntel bei den Plötzener Steinkuhlen, feuchte Wälder b. Pyrmont (Haussk.) u. in Niederösterreich.

E. palustre × *adnatum* Hausskn.

6. *E. palustre* × *virgatum* Krause.

Auf dem Lorbeerberge b. Thannhausen und bei Karlsbrunn im Gesenke (Wimmer) unter den Eltern.

7. *E. montanum* × *parviflorum* Neilr. Flora von N.-Oesterr.

Schlesien, Grosse Süntel, Osterberg b. Münder a. D., Ettersberg b. Weimar, Nieder- und Oberösterreich.

E. montanum × *pubescens* Lasch, Linnaea 1831.

8. *E. montanum* × *tetragonum* A. Mayer.

Ettersberg b. Weimar, Osterberg b. Münder a. D., Grosse Süntel, Pyrmont in Baumgärten u. am Griesser Berge (Hausskn.). Böhmen zw. Schüttenitz u. Skalitz (bloss mit *E. tetragonum*) und Uhrfahrsteinwand in Oberösterreich (Britt.).

E. montanum × *adnatum* Hausskn.

9. *E. montanum* × *roseum* Hausskn.

Am Griesser Berge b. Pyrmont.

10. *E. montanum* × *virgatum* Krause.

Auf dem Heuwege über Karlsbrunn im Gesenke i. Schlesien (Winmer). Thüringen am Ettersberge b. Weimar und am Rodensteine (Hausskn.). Böhmen im Erzgebirge b. Petsch, b. Kommotau (1872) und im Aupagrunde des Riesengebirges (1873 Čelak.).

E. aggregatum Čelak.

11. *E. montanum* × *Lamyi* Hausskn.

Oft in Gesellschaft von *adnatum* und *virgatum* am Ettersberge b. Weimar.

12. *E. parviflorum* × *virgatum.*

Thüringen b. Cumbach, Ettersberg b. Weimar, Rodenstein und sonst noch (Haussknecht).

13. *E. parviflorum* × *tetragonum.*

Dietendorf, Gross-Heringen, Tröbsdorf, Osterberg b. Münder a. D., Süntel, Deister.

E. parviflorum × *adnatum* Hausskn.

14. *E. parviflorum* × *roseum* Krause.

Jahresb. d. schles. Gesellsch. 1851.

Schlesien, Thüringen, z. B. Tröbsdorf b. Weimar, b. Hainbucht, im Zeitzgrunde, b. Roda, Ziegenrück und Poska, Gross-Heringen, Ettersberg etc. — am Osterberge b. Münder a. D., Pyrmont (Hausskn.), Posen, Böhmen b. Leipa (1864) und Josephstadt, Nieder- und Oberösterreich (Britt.).

E. Knafii Čelak.

(?) *E. roseum* × *pubescens* (3 Formen) Lasch, Linnaea 1831.

15. *E. roseum* × *virgatum* Krause.

Lorbeerberg b. Tannhausen (Wimmer), Petsch und Kommotau (Čelak.), Ettersberg b. Weimar (Hausskn.), Niederöster.

E. brachiatum Čelak.

16. *E. adnatum* × *roseum.*

Langendorf i. Schlesien, Höfchen b. Breslau, Thüringen b. Gross-Heringen und b. Pyrmont (Hausskn.).

E. roseum × *tetragonum* Krause.

(Fortsetzung folgt.)

Lichenologische Fragmente.

Von Dr. F. Arnold.

XXI.

1. *Lichen diffusus* Web. spic. (1778) p. 250. Die Verwirrung, welche bezüglich dieser Flechte entstanden ist, dürfte durch Weber selbst herbeigeführt worden sein, welcher l. c. als *L. diff.* eine andere Flechte beschrieb, als er hierauf an die damaligen Lichenologen vertheilte. Die Beschreibung: *L. diff.*, imbricatus, fronde lineari-multifida in centro pulverulenta, versus margines scutellifera; color constanter ex glauco albescens

und noch mehr die Stelle in der Descr. l. c.: in centro superficiei superioris pulverulentus est, nullis scutellis obsitus, pulverulentaque materia ita obducitur, ut nullum laciniarum vestigium appareat; ubi pulverulenta materia desinit, scutellae emergunt, passen genau auf die spätere *P. aleurites* Ach., Körb., Th. Fries; nicht gut auf *P. hyperopta* Ach., Körb., Th. Fries und keinenfalls auf *P. ambigua* (Wulf.).

Weber p. 250 bemerkt: ad truncos putridos lectum prope Borckenkrug misit Salzwedel und trennt die ihm neue Flechte vom *Lich. saxat.*, *centrif.* und *stellaris* mit dem Beisatze ab: dubio propono plantam, cujus pauca mihi sunt specimina.

Es ist nicht unmöglich, dass Dickson ein Original dieser Weber'schen Pflanze von Borckenkrug vor Augen hatte, da er im Fasc. Plant. Crypt. III. (1793) p. 17 als *Lich. diff.* Web. Goett. p. 250 eine Flechte in palis antiquis, in Croft Castle Park beschreibt und auf tab. 9 fig. 6 abbildet, welche zweifellos der späteren *P. aleurites* Ach., Körb., Th. Fries entspricht. Es folgt diess hauptsächlich aus E. Bot. (1801) tab. 858, indem hier, wie aus dem Texte zu entnehmen ist, die Flechte von Croft Castle colorirt abgebildet erscheint.

Andererseits haben Hoffmann, Acharius und Schrader für den *L. diff.* Web. diejenige Flechte gehalten, welche Wulfen in Jacqu. Coll. (1790) IV. p. 239, tab. 4 fig. 2 als *Lich. ambiguus* beschrieben und abgebildet hat.

Hoffmann, welcher nach dem Citate in der Enum. (1784) p. 70 den *L. diff.* Web. damals noch nicht gekannt hatte, bezeichnet denselben sowohl in den Pl. Lich. II. (1794) p. 56, als in der Fl. Germ. 1795 p. 155 als synonym mit *Lich. ambig.* Wulf. Die gleiche Meinung vertritt Acharius (prodr. 1798 p. 117; univ. 1810 p. 485; syn. 1814 p. 208). Schrader aber hat in seiner system. Sammlung (1799) unter nr. 151 als „*Lich. diffusus* Web.“ den *L. ambiguus* Wulf. ausgegeben, wie ich mich durch Einsicht des Schrader'schen Originales im Herbarium Schreber, jetzt k. Staatsherbarium in München selbst überzeugte; vgl. auch Schaerer spic. p. 468.

Anderer Ansicht ist Schaerer spicil. (1840) p. 468, welcher den *L. diff.* Web. spic. 250 für identisch mit *P. ambigua* (Wulf.) var. *albescens* Wbg. Fl. Suec. (1826) p. 818 hält. Allein gegen diese Ansicht spricht die Notiz in Hoffm. Fl. Germ. p. 155: Lob. ambigua: in cortice Abiet. lignis. H. l. *Lich. diffusus* Web. spic. 250. Colore occurit in cinereum vergente. Demgemäss

identificirt Hoffmann zunächst die Weber'sche Pflanze mit *ambigua* und macht sodann auf die Form mit blassgrauem Thallus, nämlich auf die spätere *albescens* Wbg., die gegenwärtige *hyperopta* (Ach.) Körb., Th. Fries aufmerksam.

Dass Weber unter seinem *Lich. diff.* zweierlei Arten vereinigte, die ursprüngliche im spic. 250 beschrieb und eine zweite befreundeten Lichenologen mittheilte, ergibt sich aus dem Texte der E. Bot. tab. 858: We are obliged to resign the name of diffusus, the plant so called originally by Weber appearing by authentic German specimens, to be a very different species. Dem Verfasser der E. Bot., welcher die *P. aleurites* Ach., Körb., Th. Fries abbildete, lag daher eine andere authentische, somit von Weber selbst herstammende Pflanze vor Augen: vielleicht die jetzige *hyperopta*, wahrscheinlich aber *ambigua*.

Es ist sehr wohl möglich, dass Weber's Herbarium und mit ihm die Exemplare von Borkenkrug noch erhalten sind: ein Blick darauf würde zur Entscheidung der alten Controverse genügen.

Keinenfalls kann jedoch als *Lich. aleurites* Ach. prodr. 117 diejenige Flechte erachtet werden, welche heutzutage als *hyperopta* (Ach.) Körb., Th. Fries bezeichnet wird. Denn von Acharius' Scharfblicke ist nimmermehr anzunehmen, dass er die Abbildungen von Hoffm. Enum. tab. 10 fig. 1, 2 (incol.) und Pl. Lich. tab. 65 fig. 2 (eadem color.); Dicks. t. 9 fig. 6 und E. Bot. 858 in der Lich. univ. p. 484 und syn. p. 208 irrthümlich auf die jetzige *hyperopta* Körb., Th. Fries bezogen hätte. Ach. hat diese letztere Pflanze sehr gut gekannt und schon im prodr. p. 118 mit den Worten: colore cinereo et glaucescente interdum variat als unbedeutende Form des *L. ambiguus* bezeichnet. Mit dem selbständigen Namen *albescens* wurde jedoch die schwedische Pflanze erst nach dem Tode von Acharius (1819) von Wahlenberg Fl. Suec. (1823) p. 852 versehen.

Parm. hyperopta Ach. syn. 208 ist keine schwedische, sondern eine Schweizer Flechte, welche Ach. von Schleicher empfangen hat. Schaerer scheint sie gesehen zu haben, indem er im spicil. p. 469 bemerkt: *P. hyp.* Ach. syn. p. 208. Schl.! 1815. Da Ach. in der Synopsis p. 208 die Notiz Prodr. p. 118 colore cinereo et glaucesc. interdum variat nicht mehr wiederholt, so wäre die Meinung nicht ausgeschlossen, dass er von der Uebereinstimmung dieser Form mit *hyperopta* überzeugt

war. Allein wahrscheinlicher ist es, dass er auch noch bei der Bearbeitung der Synopsis die schwedische Pflanze als eine unbedeutende Form der *ambigua* betrachtete.

P. aleur. b. *diffusa* Ach. univ. 485, syn. 208 ist nicht der *Lich. diff.* Web., sondern eine unbedeutende Form der *aleurites*, wie die Bezugnahme auf Hoffm. En. t. 10 fig. 2 deutlich erkennen lässt.

Meines Erachtens dürfte somit die Terminologie von Acharius solange als nicht der ursprüngliche *L. diff.* Web. von Borckenkrug in einem älteren Herbarium wieder aufgefunden sein wird, den Vorzug verdienen. Insbesondere hat Hoffmann die Bezeichnung *Lich. pallescens* Enum. p. 66 in den Pl. Lich. III. p. 12 selbst wieder aufgegeben. Demgemäss möchte bis auf weiteres folgende Ansicht gerechtfertigt sein:

1. *Parm. hyperopta* Ach. syn. 1814 p. 208; *P. amb. albesc.* Wbg. Fl. suec. 1823 p. 852, Schaer. spic. 468. *J. hyp.* Körb., Th. Fries. — *P. aleurites* Nyl. Scand. 105, Flora 1872 p. 248.

ic.: Nyl. Scand. t. 1 fig. 1.

exs. Schaer. 376, Körb. 32, Anzi 51, Norrlin Fenn. 34.

2. *Lich. ambiguus* Wulf. in Jacq. Coll. (1790) 4. p. 239; — *J. diffusa* Körb., Th. Fries Scand. 131; — *P. ambig.* Nyl. Scand. 105, Flora 1872 p. 247.

ic.: Wulf. Jacq. Coll. 4. tab. 4, 2. Hoff. Pl. L. t. 40 et 42; Mass. mem. fig. 57, Hepp 858.

exs.: Schrad. 151; Funck 418; Fr. Suec. 295; M. N. 449; Schaer. 375; Hepp 858; Rabh. 316; Stenh. 124; Anzi 52; Leight. 373; Mudd. 75; Erb. cr. it. I. 66.

3. *Parm. aleurites* Ach. prodr. 1798 p. 117. — *Lich. pallescens* Hoff. En. 1784 p. 84; *Lich. diffus.* Dicks. fasc. 3. (1793) p. 17; *Placodium diffus.* Hoff. Pl. L. 1801 p. 12; *Platysma diff.* Nyl. Flora 1872 p. 248. *Cetrar. aleur.* Th. Fries Scand. 109.

ic.: Hoff. En. t. 10 fig. 1, 2; Dicks. l. c. tab. 9 fig. 6; Hoff. Pl. L. t. 65 fig. 2; E. Bot. 858; Hepp 859. (Mich. t. 51, XXX. 2 et 5 absque dubio huc non pertinent; descr. p. 94 omnino obstat. Comp. Hoff. En. p. 67 et Fries L. E. p. 62).

exs. Funck 398; Fr. Suec. 290; M. N. 739; Schaer. 489; Hampe 44; Hepp 859; Zw. 54: Rabh. 427; Anzi 50; Leight. 47; Mudd. 71; Malbr. 317; Norrlin Fenn. 114; (Dicks. Hort. 23 et Fellm. 95 non vidi).

(Fortsetzung folgt.)

Entgegnung.

In Nr. 21 der „Botanischen Zeitung“ (23. Mai l. J.) erschien eine mit der Chiffre — l — unterzeichnete Recension meiner monographischen Abhandlung über „die Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen“, welche — obgleich sie ein günstiges Endurtheil fällt — den Unterzeichneten des letzten, allgemeinen Abschnittes, wie überhaupt des Grundgedankens halber, welcher die ganze Arbeit durchzieht, auf das entschiedenste tadelt. Weil aber dieser Tadel zum grossen Theile auf Missverständnissen beruht, so bedauere ich, denselben nicht ruhig hinnehmen zu können, auch desshalb nicht, weil es sich hier thatsächlich, wie von dem Herrn Recensenten richtig bemerkt wird, um „Fragen von principieller Bedeutung“ handelt, deren gründliche und möglichst vielseitige Erörterung für die Entwicklung unserer Wissenschaft nur von Nutzen sein kann.

Zum Ausgangspunkte seiner Kritik wählt Herr — l — den Schlussabsatz meiner Abhandlung, in welchem nochmals die rein morphologische und die anatomisch-physiologische Betrachtungs- und Eintheilungsweise der Pflanzengewebe in ihren charakteristischen Eigenthümlichkeiten einander gegenüber gestellt werden. Der Recensent erblickt hierin einen „Grundirrthum“, nämlich die „Vermengung morphologischer und physiologischer Betrachtungsweise“. In wie ferne hier eine „Vermengung“ vorliegt, ist mir und wol auch den meisten Lesern meiner Schrift ganz unerfindlich. Ich habe mich ja im Gegentheile durchaus bemüht, die beiden eben erwähnten Betrachtungsweisen scharf auseinander zu halten, um mich schliesslich desto entschiedener für die anatomisch-physiologische Eintheilung der Gewebe aussprechen zu können. Es scheint übrigens der Herr Recensent dieser „Vermengung“ selbst nicht ganz sicher zu sein, denn er gibt sich noch mehrmals die Mühe, den Nachweis zu liefern, dass die Aufstellung von anatomisch-physiologischen Gewebesystemen gar „keinen rechten Sinn“ habe. Wenn es auch nicht leicht ist, dem Gedankengange, welchen der Herr Recensent hierbei einschlägt, zu folgen, so will ich es doch versuchen, das Irrthümliche und Unrichtige in seiner Auseinandersetzung aufzudecken.

Indem sich Herr — l — vollständig auf den Standpunkt de Bary's stellt, sagt er zunächst, dass die Unterscheidung von

Gewebearten, welche die Grundlage für die Aufstellung von Gewebesystemen bildet, nur eine histologische sein könne; dies „liegt wol auf der Hand“, setzt er bekräftigend hinzu. Professor Schwendener, dessen Ansicht ich vollständig theile, meint aber, dass es noch ein anderes, schärferes Eintheilungsprincip gäbe, als das rein histologische. Dem aufmerksamen Leser des „mechanischen Princips etc.“ konnte diese Auffassung unmöglich entgehen und habe ich dieselbe ja auch in meiner Schrift oftmals genug hervorgehoben. Vielleicht könnte der Recensent nochmals versucht sein, mich über Schwendener's Ansichten und Intentionen genauer belehren zu wollen, welch' letzteren ich seiner Meinung nach offenbar missverstanden habe. Ich weiss nun nicht, ob Herr — l — wie ich die Gelegenheit gehabt hat, während zweier Semester mit Herrn Professor Schwendener fast täglich im lebhaften persönlichen Verkehr zu stehen und sich mit den Ideen und Anschauungen meines verehrten Lehrers vertraut zu machen. Hat er diese Gelegenheit nicht gehabt, wie dies aus seiner Recension mit ziemlicher Deutlichkeit hervorgeht, so kann das Bestreben, mich von Prof. Schwendener möglichst zu separiren und mir nachzuweisen, dass ich ungerechtfertigterweise über denselben hinausgegangen sei, auf den unbefangenen Leser nur eine erheiternde Wirkung ausüben.

Von diesem Bestreben geleitet, gelangt Herr — l — zu einer ganz eigenthümlichen Interpretation des „mechanischen Systems“. Er findet an ihm eine ausschliesslich morphologische Seite und identifizirt es in dieser Hinsicht der Hauptsache nach mit dem Gewebesystem der Bastfasern. Er findet an ihm ferner eine „rein physiologische“ Seite, welche in der mechanisch erklärten Anordnung des anatomischen Systems der Bastfasern ihren Ausdruck findet. Beide Seiten werden unvermittelt und unabhängig neben einander gestellt und das soll nun Schwendener's „mechanisches System“ sein. Der Recensent übersieht dabei vollständig, dass nach Schwendener der anatomische oder histologische Bau des Gewebes und seine Anordnung zu einander in innigster Wechselbeziehung stehen, dass diese beiden Momente für die Charakterisirung des Gewebesystems von gleicher Wichtigkeit sind, und dass endlich ein und dasselbe Erklärungsprincip für den anatomischen Bau sowol wie für die Anordnung des Gewebes zu gelten hat. In diesem Sinne will Schwendener das mechanische System als ein einheitliches anatomisch-physiologisches Gewebesystem aufgefasst

wissen; keineswegs aber stellt er sich auf jenen Standpunkt, welchen der Recensent im Auge hat. Der letztere meint übrigens, dass der Ausdruck „anatomisch-physiologisches Gewebesystem“ eigentlich gar nichts besage, denn wegen des oben betonten „Causalnexus“ ist thatsächlich jedes im Sinne de Bary's, also nach „rein histologischen Principien unterschiedenes Gewebesystem irgend einer Function vorwiegend angepasst“, in diesem Sinne also „physiologisch“. Das wäre freilich eine recht bequeme Art und Weise zu anatomisch-physiologischen Gewebesystemen zu gelangen! Nur schade, dass die blosse Annahme und Voraussetzung der Concordanz zwischen anatomischem Bau und physiologischer Function noch nicht identisch ist mit dem bis auf's kleinste Detail durchgeführten Nachweise dieser Uebereinstimmung.

Hinsichtlich der Terminologie darf ich mich ganz kurz fassen. Zunächst muss ich mich gegen die Entstellung verwahren, als ob ich die Bezeichnung „Bast“ bloss desshalb wieder „aufgewärmt“ hätte, weil dies eben mein „Belieben“ gewesen wäre. Der Herr Recensent wird sich recht wol zu erinnern wissen, dass ich die Beibehaltung dieses Terminus ausführlich und auch mit etymologischen Gründen motivirt habe. Diese Gründe hat er nicht widerlegt, sondern mir kurz und einfach ein unwissenschaftliches „Belieben“ vorgeworfen. Höchst bedenklich erscheint dem Recensenten ferner meine Erweiterung des Begriffes „Cambium“. Indem er dabei unter dieser Bezeichnung ausschliesslich das Bildungsgewebe des Verdickungsringes versteht, perhorrescirt er denn doch in gar zu offenkundiger Weise die geschichtliche Entwicklung des Begriffes „Cambium“. Nägeli und seine Vorgänger haben bekanntlich die obige Auffassung des Cambiums nicht getheilt und ist es wol nicht etwas gar so Unbegreifliches, wenn man sich an die altbewährte Terminologie des soeben genannten Forschers anlehnt, wie ich dies im vorliegenden Falle gethan habe.

Was die von mir neu aufgestellten Begriffe und Bezeichnungen anlangt, so übergehe ich die Polemik gegen dieselben mit der Bemerkung, dass über den Werth und die Zweckmässigkeit solcher Neuerungen noch niemals ein einzelner Recensent entschieden hat, sondern dass das Urtheil darüber naturgemäss der sich weiter entwickelnden Wissenschaft selbst überlassen bleibt.

Ganz am Schlusse seiner Recension hat Herr —l— noch die besondere Freundlichkeit, mich im Interesse „unseres geliebten Deutsch“ zu ersuchen, künftighin nicht immer „am“ zu schreiben, wo es heissen muss „auf dem“. Ich habe nämlich in meiner Arbeit consequent davon gesprochen, dass sich a m Querschnitte oder Längsschnitte dies und jenes warnehmen und constatiren lasse. Der Herr Recensent hat nun bedauerlicherweise übersehen, dass die Präposition „an“ auch noch andere Beziehungen andeutet, als bloss räumliche uud dass man sich im Deutschen ganz correkt ausdrückt, wenn man sagt, dass sich a n irgend einem Dinge etwas beobachten oder erkennen lasse. (Vgl. Jacob u. Wilh. Grimm, Deutsches Wörterbuch, Artikel „an“, p. 286 I, 4.) Der Unterzeichnete bittet daher den Herrn Recensenten, künftighin im Interesse einer würdigen Kritik etwas vorsichtiger zu sein in der Ertheilung grammatikalischer Lektionen.

G. Haberlandt.

Anzeigen.

In J. U. Kern's Verlag (Max Müller) in **Breslau** ist soeben erschienen:

Kryptogamen-Flora von Schlesien.

Im Namen der Schles. Gesellschaft f. Vaterländ. Cultur herausgegeben von Prof. Dr. Ferd. Cohn.

Band II. Zweite Hälfte: **Flechten,** bearbeitet von B. Stein.

Preis 10 M.

Früher erschien: Band I. **Gefäss-Kryptogamen,** von Dr. H. G. Stenzel; **Laub- und Lebermoose,** von H. G. Limpricht; **Characeen,** von Prof. Dr. Alex. Braun. 1877. Preis 11 M. — Band II. Erste Hälfte: **Algen,** von Dr. O. Kirchner. 1878. Preis 7 M.

Band III. (**Pilze,** von Dr. J. Schroeter) ist in Vorbereitung.

Der Unterzeichnete offerirt aus dem Nachlasse des Naturforschers **Gustav W[illegible]**

einige tausend getrockneter tropischer Pflanzen verschiedener Güte, eine Sammlung von Früchten und einige 20 Stück Insektenkästen mit Korkboden vollständig neu.

Jena, am 10. Juli 1879. **Robert Gernhard.**

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 22. **Regensburg, 1. August** **1879.**

Inhalt. Dr. O. Penzig: Die Dornen von *Arduina ferox* E. Mey. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beilage. Tafel IX.

Die Dornen von *Arduina ferox* E. Mey.

Von Dr. O. Penzig.

(Mit Tafel IX.)

Im vergangenen Herbst fielen mir beim Durchblättern des hiesigen Garten-Herbariums die getrockneten Zweige einer *Apocynacee*, der *Arduina ferox* E. Mey. (= *A. bispinosa* hort.), auf durch die eigenthümliche Stellung und Ausbildung, welche die starken Dornen dieses Strauches zeigen.

Bei näherer Prüfung stellten sich denn einige bemerkenswerthe Thatsachen heraus, die ich hier, da ich nirgend eine eingehende Notiz über den Gegenstand veröffentlicht gefunden, kurz mittheilen will.

Arduina ist eine kleine Gattung der *Apocynaceen*, Subord. *Carisseae*, mit mehreren strauchigen Arten, meist aus Africa.

Vielleicht ist sie mit Recht von neueren Autoren wieder als Untergattung zum Genus *Carissa* gezogen. Leider habe ich nur eine Art davon, die obengenannte *A. ferox* E. M. lebend untersuchen können: es lassen sich aber (nach den Beschreibungen

der Systematiker zu urtheilen) gewiss viele der beobachteten Verhältnisse auch auf andere Arten des Genus beziehen.

Arduina ferox E. M. bildet einen niedrigen Strauch von starrem, kugeligem Wuchs und verdient ihren Artnamen „*ferox*“ sehr wohl durch die Bewaffnung mit zahlreichen spitzen, meist gabeligen Dornen.

Der Aufbau der ganzen Pflanze ist ein eigenthümlich sparriger durch stets sich wiederholende Gabelung der Aeste. Der Vegetationskörper ist zusammengesetzt aus einer sehr grossen Anzahl ganz kurzer Sprosse, die selten mehr als 5 Internodien haben.

Die immergrünen, sehr kurz gestielten, ovalen, spitzen Blätter von lederartiger Beschaffenheit stehen paarweis gegenständig an den Sprossen. Die auf einander folgenden Blattpaare stehen decussirt zu einander, doch nicht mit 90° Differenz, sondern ihre Medianen schneiden sich etwa unter 120—135°. Durch Drehung der Blattspreiten scheint der Winkel noch stumpfer.

Das unterste Blattpaar jedes Sprosses ist sehr klein und rudimentär; oft erreichen erst am 3. oder 4. Knoten die Blätter die normale Grösse und Breite der Lamina. — Beiderseits an der Basis der erwachsenen Blätter bemerken wir (Fig. 3 st) ein minutiöses, braunes, trockenes Schüppchen: es sind kleine Nebenblättchen, die nur in der Knospe eine Rolle spielen, dann aber bald vertrocknen und abfallen.

In der Achsel all dieser Blattpaare stehen kleine Laubknospen (l in Fig. 2); dieselben aber wachsen nur selten, und sehr spät aus: meist thun sie es nur, wenn die Zweigspitze eine Beschädigung erfährt.

Nur das oberste Paar der Laubblätter jedes Zweiges lässt regelmässig seine axillären Knospen auswachsen, und da der Scheitel des Sprosses stets bald aufhört, fortzuwachsen, führen diese beiden gegenständigen Seitensprosse die Vegetation fort, wodurch sehr regelmässig pseudo-dichotomische Bilder entstehen. (Fig. 5) Auch diese Achselsprosse bleiben, wie gesagt, stets kurz, und enden ihre Vegetation mit dem 4. oder 5. Nodus, wo wieder zwei neue Gabelzweige aus den gegenständigen Blattachseln hervorsprossen.

Dies im Grossen der Aufbau des Strauches. Kommen wir nun zu unsern Dornen.

Dieselben stehen an der Spitze jedes Zweiges, anscheinend in gleicher Höhe mit dem letzten Laubblattpaar, zu zweien

gegenständig, und mit jenem Blattpaar sich rechtwinklig kreuzend. (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 5) Diese Stellung erscheint auf den ersten Blick auffallend und schwer erklärlich, da den Dornen die Stützblätter zu fehlen scheinen. Sieht man jedoch genauer zu, so bemerkt man zunächst, dass die Dornen eine Spur höher eingesetzt sind, als das Blattpaar, mit dem sie sich kreuzen: sie entspringen dicht über der feinen eingegrabenen Marcations-Linie, die an jedem Nodus die Basen der gegenüber stehenden Blätter verbindet. Zwischen jener Marcationslinie aber und der Basis der Dornen bemerken wir weiterhin ein ganz kleines borstenartiges Gebilde, dem beiderseits an der Basis ein kurzes braunes Schüppchen ansitzt. (b in Fig. 3, 4, 6)

Jene Borste ist nichts weiter, als ein rudimentäres Blatt: die beiden Schüppchen sind dessen Nebenblätter, die wir in dieser Form auch schon bei den Laubblättern gesehen haben, und die Dornen sind die umgebildeten Achselknospen jener Borstenblättchen.

Das letzte Laubblattpaar ist also nicht das oberste Paar des ganzen Sprosses, sondern ist dem Alter nach das zweitjüngste.

Das oberste Paar verkümmert jedesmal zu zwei gegenständigen Borsten, während das oberste Internodium (i. e. zwischen dem Borstenpaar und dem letzten Laubblattpaar) gestaucht, auf ein Minimum reducirt ist.

Bemerkenswerth ist auch, dass die Stellungsdifferenz zwischen dem Borstenpaar und dem vorhergehenden Blattpaar genau 90° beträgt, während wir oben sahen, dass die Laubblattpaare unter sich um einen anderen Winkel differiren. Die Dornen nun haben selten einfach conisch spitze Gestalt, sondern sie sind einmal oder zweimal gegabelt. Es wiederholt sich an ihnen im Kleinen der Vorgang der Stamm-Verzweigung.

Sie tragen in der Höhe von einigen Millimetern ein Borstenpaar mit Stipulis (Fig. 1, 3), und dessen Achselsprosse, zu Dornen transformirt, nehmen die Fortsetzung des Hauptdorns in Stelle des verhärtenden, flachen (nicht in eine Spitze ausgehenden) Vegetationspunctes auf sich.

Derselbe Vorgang kann sich an den secundären Dornen nochmals wiederholen, und wir haben (Fig. 1, Fig. 5) dann dreifach gegabelte Dornen. Meist freilich bleibt es bei der Doppel-Gabelung.

Auch an den Dornen bemerken wir an jeder Gabelungsstelle jene eingegrabene Ringfurche, welche die Basen der Blätter (resp. Borsten) verbindet.

Der Durchschnitt der Dornen ist genau kreisrund; sie sind lebhaft grün und verhärten ihr Holzgewebe, besonders an der Spitze, sehr früh. Die Spitze speciell wird am erwachsenen Dorn fast metallisch hart und hornartig durchscheinend.

Noch ist zu bemerken, dass, so wie in den Achseln der Laubblätter meist zwei Achselknospen (Fig. 2 k_1 k_2; Fig. 4 k_2) übereinander stehen (von denen die untere jedoch nur selten und sehr spät auswächst) sich auch in den Achseln der Borstenblättchen zwei übereinander stehende Knospen entwickeln und auswachsen können: wir erhalten dann Bilder, wie sie uns Fig. 4 in d_1 d_2 zeigt.

Auch zwischen der Basis der Hauptdornen und dem stützenden Borstenblatt steht oft eine kleine Achselknospe (Fig. 6 s); sie ist nie zum Dorn umgebildet, sondern zeigt die Organisation einer Laubknospe. Indessen habe ich sie nie auswachsen sehen.

Oft kommt der Fall vor, dass von den opponirten Achselsprossen eines Blattpaares (Laubblatt oder Borste) sich nur einer entwickelt: derselbe wird dann meist sehr stark, und es gewinnt den Anschein, als ob er den Hauptspross direct fortsetze.

Wie in anderen *Apocynaceen* (*Nerium* z. B.) findet sich auch bei *Arduina ferox* die Neigung oder Fähigkeit, anstatt eines Blattpaares in einzelnen Nodi einen dreigliederigen Quirl hervorzubringen. Geschieht dies an der Spitze eines Laubsprosses, so sehen wir an jener Stelle zwei dicht übereinander stehende, alternirende Quirle von je drei Blättern: der untere Quirl besteht aus Laubblättern, der obere aus Borsten. Letztere tragen dann in ihren Achseln drei Dornen, erstere dagegen wieder Laubsprosse. Häufiger findet sich solche Drei-Gabelung nur bei der Verzweigung der Dornen ein, wo dann ein dreigliedriger Quirl von Borsten am Hauptdorn auftritt.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die anatomischen Verhältnisse, besonders auf den Verlauf der Gefässbündel bei dieser Art Verzweigung. — Der anatomische Aufbau des Stammes von *Arduina* ist ganz einfach und weicht in Nichts von dem normalen *Dicotylen*-Typus ab. Es finden sich keine isolirten Gefässbündel weder in Mark noch in der Rinde: der Holzkörper

ist ein einfacher Holzring, der sich aus den Blattspuren zusammensetzt.

Die Dornen zeigen ganz dieselbe Structur, wie der Stamm: zahlreiche, durch schmale Markstrahlen getrennte Gefässbündel setzen den geschlossenen Holzcylinder zusammen.

Es frägt sich nun, wie sich der Bündelverlauf bei dem Uebergang aus dem Stamm in die Appendices, die Dornen, verhält.

Dies ist am besten zu erkennen auf einer Serie von Querschnitten, die wir durch die Zweigspitze unmittelbar unter der Basis des obersten Laublattpaares führen. (Fig. 11 a—i.)

Der Querschnitt des Zweiges zeigt sich je höher desto mehr seitlich zusammen gedrückt, oval; und bald sehen wir, dass sich im Holzring durch das Auftreten von 4 symmetrischen Einbuchtungen eine Differenzirung herausbildet. (Fig. 11 c. d.) Verfolgen wir dies weiter, so sehen wir nach einigen anderen Schnitten die Einbuchtungen immer tiefer werden, bis sich der Holzring in vier kreuzweis stehende Gefässbündelgruppen trennt (Fig. 11 e. f. g.), von denen zwei opponirte für das oberste Laubblattpaar, die beiden andern für die Dornen bestimmt sind.

Diese Gruppen entfernen sich weiter hinauf stets weiter von einander; die des Blattpaares nehmen die gewöhnliche, hufeisenförmige Gruppirung ihrer Gefässbündel an, und die beiden Gruppen, die für die Dornen bestimmt sind, verschmelzen zunächst (nach Ablösung der Blattspuren [Fig. 11, 4]) in einen zusammenhängenden Ring, trennen sich aber dann durch Gabelung des Holzcylinders, um einzeln als Hohlcylinder (Fig. 11 i) in die Dornen einzutreten.

Die kleinen Borstenblätter haben nur einen rudimentären Gefässstrang im Centrum, der bei diesem Verästelungsprocess weiter keine Rolle spielt. Wachsen aber später die Achselknospen der Laubblätter aus, so wird mit dem Eintreten ihrer Gefässbündel in den Stamm das Verhältniss complicirter. Man kann auf Längsschnitten durch den Spross-Scheitel in der Mediane der Dornen (Fig. 6), sowie in der Mediane der Fortsetzungssprosse (Fig. 7) leicht erkennen, dass die Gefässsysteme der Dornen und der Laubsprosse sich rechtwinklig kreuzen: der Holzkörper der Dornen jedoch herrscht an der Sprossspitze stets vor.

Bei der Verästelung der Dornen nun zeigt sich ganz das oben geschilderte einfache Verhalten — es sind hier nur die

zwei gegenständigen Borsten und die Gefässstränge ihrer Achselknospen zu berücksichtigen.

Was wird nun aus dem Vegetationspunkt der Laubsprosse bei dieser Art Verzweigung? Bei unserer Art ist das oben geschilderte Verhalten desselben, dass er nämlich nach Erzeugung jenes letzten Borstenpaares seine Thätigkeit einstellt, normal und ausnahmslos. Bei anderen Arten jedoch aus derselben Gattung (z. B. *Carissa congesta* R. W.) scheint der Sprossscheitel auch über jenem Borstenpaar noch weiter zu wachsen und eine neue Serie von Laubblattpaaren zu erzeugen — wenn anders die Fig. von *Car. congesta* in Wight's Icones Plantarum Indiae Orientalis (Madras 1850. Vol. IV. tav. 1289) richtig sind. Bei der zweiten von Wight (l. c. tav. 1290) abgebildeten Art, *Car. paucinervia* DC. findet augenscheinlich dasselbe Verhalten statt, wie bei der von uns behandelten Species; nur ist in der Zeichnung auf die Details nicht Rücksicht genommen.

In unserem Falle also, wenn der Vegetationspunkt bald seine erzeugende Thätigkeit einstellt, gehen seine Gewebe schnell in den Dauerzustand über. Die Epidermis bekleidet sich mit der für die ganze Gattung charakteristischen sehr starken Cuticula, und die Zellwände des unterliegenden Parenchymes verdicken sich ziemlich stark: sie werden stark lichtbrechend, und zeigen fast das Aussehen von Collenchymzellen, ohne jedoch deren Reactions-Eigenthümlichkeiten zu theilen. Die Zellen des Parenchyms sind in der Richtung der Dornen-Mediane gestreckt; sie enthalten in den äusseren Schichten reichlich Chlorophyll und Etwas Stärke; auch Sterndrüsen von oxalsaurem Kalk finden sich in ihnen, wie im Mark häufig. Von Gefässbündeln findet sich keine Spur in dem Vegetationskegel oberhalb der Leitbündel der Dornen.

Präparirt man aus einer kleinen, im Frühjahr (Mai) auswachsenden Knospe den Vegetationskegel frei heraus, so kann man das Verhalten des letzteren zu den seitlichen Gebilden deutlich verfolgen. Das letzte Laubblattpaar ist schon in der Knospe gut ausgebildet und relativ gross: die beiden Borstenblättchen darüber sind dagegen erst als schwache Höcker angelegt. Mit zunehmendem Alter der Knospe kann man nun die Entstehung und Entwickelung der Dornen leicht beobachten. (cfr. Fig. 8, 9, 10) Zuerst als schwache Höcker (dd) in der Achsel der Borstenblättchen angelegt, überholen sie diese und den schwach gewölbten Vegetationspunkt sehr bald im Wachsthum.

Der Letztere verflacht sich dagegen immer mehr und erhält mit dem Uebergang in Dauergewebe die Structur, wie wir sie oben beschrieben haben.

Oft, namentlich bei der Verzweigung der Dornen, wird der Vegetationspunkt von den Basen der seitlichen Dornen ganz überwallt und bedeckt, dass man dann zwischen den Dornen als Gränze nur eine vertiefte Furche sieht. (Fig. 4 bei m)

Erklärung der Figuren von Taf. IX

Fig. 1. Scheitel eines Laubsprosses von *Arduina ferox*, von oben gesehen. — d = Dornen; l = Seitenspross; v = Vegetationspunkt.

Fig. 2. Seitenansicht der Spitze eines Sprosses. — bl = Blattnarbe; k_1 u. k_2 = dazu gehörige Achselknospen; d = Dornen; s = secundäre Knospe des Borstenblättchens.

Fig. 3. Scheitel des Laubsprosses, etwa 4mal vergrössert. — b = Borstenblatt; st = Stipulae der Laubblätter.

Fig. 4. Scheitel des Laubsprosses 3mal vergrössert. Bezeichnung wie in Fig. 2 u. 3; d_1 d_2 primäre und secundäre Seitendornen; bei m Ueberwallung des Vegetationspunktes.

Fig. 5. Verzweigung eines Laubsprosses.

Fig. 6. Längsschnitt durch den Scheitel eines solchen in der Mediane der Dornen. — d = Dornen; b = Borstenblatt; s = secundäre Knospe.

Fig. 7. Längsschnitt durch den Scheitel in der Mediane der Fortsetzungssprosse (l). — bl = deren Stützblätter.

Fig. 8. 9. 10. Vegetationskegel eines Laubsprosses in verschiedenem Alter. — b = Anlage der Borstenblättchen; d = Anlage der Dornen.

Fig. 11 a—i. Serie von Querschnitten durch das Ende eines Laubsprosses unter dem letzten Laubblattpaar.

Pavia, Mai 1879.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

17. *E. alsinefolium* × *palustre* Uechtritz.

Oester. bot. Zeitschr. XXIV pag. 240, ebendaselbst. Kerner p. 112. XXVI.

Kl. Schneegrube des Riesengebirges, Lehne des kl. Teichs b. Breslau (Krause), Oestl. Karpathen.

E. nutans Neilr.

E. palustre × *alpinum* (*origanifolium*) Krause.

E. scaturiginum Wimmer scheint verschieden.

E. Krausei Uechtritz v. oben.

18. *E. alsinefolium* × *tetragonum* Kerner.

Oest. bot. Ztschr. XXVI. p. 112.

Im Gschnitzthale in Tirol.

E. Winkleri Kerner.

19. *Dodonaei* × *spicatum*.

B. Mühlen i. Graubünden.

Oenothera L.

1. *O. biennis* × *muricata* A. Braun, Verjüngung, p. 46.

Vom Autor am Ufer der Dreisam zw. Neuershausen u. Lehen entdeckt. Sehr selten, z. B. b. Magdeburg, b. Charlottenburg, Welfengarten b. Hannover, Böhmen b. Bodenbach am Elbufer, häufiger b. Tetschen, Oesterreich, Tirol.

O. Braunii Döll.

Circaea Tourn.

1. *C. alpina* × *lutetiana*.[1])

Sehr zerstreut. Häufig in Schlesien, Posen, Pommern, Thüringen, Böhmen, Hannover und Rheinprovinz, Brandenburg an mehreren Orten, Schleswig b. Flensburg und Husum (Prahl), seltener auf dem Harze, Nieder-und Oberöster. (Haselgraben b. Linz, Britt.), desgl. im südl. Deutschland und den Alpen.

C. intermedia Ehrh.

C. alpina β *intermedia* Pohl, Tausch.

---

[1]) Vorstehende Pflanze ist eine räthelhafte Mittelbildung zwischen *C. alpina* und *C. lutetiana* und wird deshalb fast allgemein für diesen Bastard angesehen; jedoch finden sich auch häufig solche Bildungen ganz allein oder bloss in Gesellschaft der einen Art, z. B. im Harze bloss mit *C. alpina*.

Scleranthеae Lk.

Scleranthus L.

1. S. *annuus* × *perennis* Lasch.

Driesen (Lasch), häufig b. Menz nahe Rheinsberg (Winter), Arnswalde (Warnst); b. Roda im Zeitzgrunde in Thüringen (Hausskn.), vielleicht auch b. Ballenstedt am Harze und häufig b. Prag und an anderen weniger beglaubigten Orten.

S. intermedius Kittel. *S. intermedius* findet sich auch bei Coblenz (Wirtgen).

Früchte sollen selten reifen.

Saxifrageae Engl.

Saxifraga L.

1. *S. Geum* × *rotundifolia* Engl.

Zuerst von Villars 1793 in dessen Garten cultivirt, dann in mehreren bot. Gärten spontan entstanden oder cultivirt, so z. B. im Berliner.

2. *S. biflora* × *oppositifolia* Engl.

a. näher *biflora:* Schweiz, Tirol (Kerner).
b. *oppositifolia*: Tirol.

3. S. *caesia* × *aizoides* Engl.

a. *forma intermedia:* Schweiz, Radstädt. Tauern.
b. näher *caesia:* Tirol, Tauern, Karpathen, Salzburger Alpen, auf Isarkies b. Mittenwald.

4. *S. aizoides* × *mutata* Girt.

(α—γ) Baiern (b. Rothenbuch, am Lautersee b. Mittenwald), Schweiz, Tirol.

5. *S. decipiens* × *granulata* Engl.

(α—γ) Harz (Bodethal, Treseburg), bot. Garten z. Berlin.
S. granulata × *caespitosa* Hausskn., (?) Thüringen.

Umbelliferae Juss.

Hier hat man in Uebereinstimmung mit Gärtner noch keine Bastarde aufgefunden, nur einige sehen in *Helosciadium palatinum* F. Schultz einen Bastard aus *H. repens* × *nodiflorum* weil diese Form in ihren Merkmalen zwischen den beiden letzteren

steht, doch wird man auch diesen angeblichen Bastard fallen lassen müssen, da er nicht immer mit seinen vermeintlichen Eltern zusammen gefunden wird.

Rubiaceae Juss.

Galium L.

1. *G. verum* × *Mollugo* Schiede p. 64.

Schiede fand diesen Bastard 1823 auf einer Waldwiese b. Hessentreisch nahe Göttingen — ohne Samen.

Vgl. auch Wallr. Sched. crit. I. p. 503.

Durch ganz Deutschland verbr. u. nicht gerade selte n.

G. verum × *elatum* Gren. et Godr.
G. elatum × *verum* Gren. et Godr.
G. erectum × *verum* Gren. et Godr.
G. ochroleucum Wolff. [1])

2. *G. silvaticum* × *verum* A. Kerner. Oester. bot. Ztschr. 1876 p. 109.

Niederösterreich.
G. digeneum A. Kerner.

Compositae Adans.

Die Familie der *Compositae* soll nach C. H. Schultz bip. — Vgl. Flora 1842 p. 525, p. 683 u. p. 697 — grosse Neigung zur Bastardbildung haben, besonders die *Cichoriaceae*, ebenso nach Lecoq, der noch die Vermuthung ausspricht, dass viele Arten von *Aster* durch spontane Bastardbefruchtung entstanden sein möchten, was man bei ihrer Fähigkeit und Neigung zu variiren wohl annehmen könnte. Dem tritt jedoch Gärtner entschieden entgegen, desgl. Koch (Synopsis), Fries und andere.

Das Nähere wird bei den betr. Gattungen angeführt werden.

Petasites Tourn.

1. *P. albus* × *officinalis*.

Am Elbufer b. St. Peter im Riesengebirge, am Aupaufer b. Jaromer und b. Falkenau nahe Karlsbad.

P. Kablikianus Tausch. [2])

---

[1]) Beide Stammarten stehen so häufig beieinander, dass die Entstehung von Bastarden wohl möglich ist.

[2]) Wohl eher eine Art als Bastard, da beide Stammformen einander sehr nahe stehen, besonders die weiblichen auch in der Färbung der Blüten.

Erigeron L.

1. *E. acer* × *canadensis.*

Posen (Ritschl) und bei Berlin am Bahnhofe Friedenau (Ruhmer) u. b. Südend (Urban).
E. Hylsenii Vatke.

Inula L.

1. *I. hirta* × *salicina* Ritschl.

Preussen, Posen, Schlesien, Thüringen b. Eckartsberge (Fritze) u. b. Steinbach nahe Bibra (Hausskn.), b. Würzburg u. Wertheim (Döll. 1859).
I. rigida Döll.

2. *I. germanica* × *ensifolia* (nach Fenzl).

Niederöster. am Leopoldsberge und am Eichkogel b. Mödling nahe Wien, Siebenbürgen, Fünfkirchen, Lemberg u. a. a. Orten (Neilr.).
I. hybrida Baumgarten[1]), Koch (?).

3. *I. germanica* × *salicina.*

Mit *I. germanica* selten zw. Bennstedt und dem Zorgs b. Halle (Fick und Ascherson).

4. *I. hirta* × *ensifolia* Fritze.

Südwestl. Polen.

5. *I. Conyza* × *Oculus Christi.*

Im Bezirk Mautern b. Steinaweg in Niederöster. (Kerner).
Mittlere Bildung und das seltene Vorkommen scheinen für hybride Abstammung zu sprechen.
I. suaveolens Jacqu. ähnlich.

Xanthium Tourn.

1. *X. strumarium* × *riparium.*

Rogätz am Steinort b. Burg, Holzhof b. Neudamm, Angermünde unter Lunow, Driesen, Posener Vorstadt u. (?) Küstrin.
X. arenarium Lasch.[2])

---

[1]) Koch Syn.: „Semper inter *I. germanicam* et *ensifoliam* crescit. An igitur proles hybrida?"
[2]) Vgl. Bot. Ztg. 1856 p. 411.

Achillea L.[1])

1. *A. macrophylla* × *Clavenae* Aschers.

Näher der ersteren Art.

Spärlich unter den Eltern z. B. Sextenthal in Tirol (Dumas u. Sadebeck).[2])

A. Dumasiana Vatke.

2. *A. macrophylla* × *moschata.*

Kanton Wallis, St. Gotthardt- u. St. Bernhardpässe[3]), an der Furca (Muret), Oberwallis (Lagger).

Sicher ein Bastard!

A. helvetica Schleicher.
A. valesiaca Koch Syn.
A. adulterina Leresche exs. in herb. Boissier et Reuter.
A. asplenifolia Leresche.
A. Thomasiana Rchb. fil.
A. Lereschei Schultz bip. Oester. bot. Wochenbl. 1856 p. 301.
A. obscura Th. Fr. Lud. Nees.

3. *A. macrophylla* × *nana.*

Unterwasser in Ober-Wallis.

A. valesiaca Suter.
A. incisa Clairv. } vielleicht auch zu 2 gehörig.
A. helvetica Mur. }

4. *A. macrophylla* × *atrata.*

Oberwallis spärlich unter den Eltern, Mont Bovannaz b. Bex. (Thomas).

A. Thomasiana Hall. fil.
A. montana Schleicher.[4])

5. *A. moschata* × *Erba rotta.*

Cogne-Thal südlich von Aosta, Mont Cenis, Piemont.
(*A. Erba rotta* = *A. Morisiana* Schleicher.)
A. Haussknechtiana Aschers.
Vermuthlich bloss eine Zwischenform.

---

[1]) Vgl. Ascherson, Festschrift zur Feier des 100 jährig. Bestch. der Ges. Naturforschender Freunde zu Berlin 1873 p. 235 ff.

[2]) Vgl. Oester. bot. Ztschr. 1873 p. 7 ff.

[3]) Nägeli, Sitzungsbericht der bayer. Akadem. d. Wissensch. 1866. I. p. 224.

[4]) Von sehr zweifelhaftem Werthe und neuerdings wild nicht wieder gefunden.

6. *A. moschata* × *nana.*

In den Alpen Savoyens, der Schweiz und West-Tirols ziemlich zahlreich; auf dem Bernina im Oberengadin und Oberwallis spärlich (Naeg.).

A. moschata β *hybrida*, näher *moschata* Gaud.

A. hybrida Gaud. zwei Pflanzen, eine unser Bastard, die andere eine halbkahle Varietät der *A. nana.*

A. intermedia Schleicher.[1])

7. *A. moschata* × *atrata.*

Kärnthen, spärlich St. Gotthardt (Naeg.).

A. moschata β impunctata Hoppe 1832 und D. C. Prodr.

Anthemis alpina L.?

A. atrata β *intermedia* Gaud. (Tirol).

Ihr hybrider Ursprung ist noch sehr zu bezweifeln.

8. *A. nana* × *atrata.*

An der Furca in Oberwallis (Lagger), Piz Padella (Muret).

A. Laggeri Schultz bip. Oest. bot. Ztsch. 1856 p. 301.

Auch diese Pflanze dürfte möglicher Weise bloss eine Abart von *A. nana* sein.

Vgl. (Nr. 6). *A. hybrida* 2. Gaud.

Anthemis L.

1. *A. arvensis* × *tinctoria.*

Hexen-Steinbach in Thüringen (Ruhmer), Höxter in Westfalen (Beckhaus) und Buddenhagen in Pommern (Zabel), Harz (Blankenburg und Cattenstedt).

A. adulterina Wallr.

2. *A. Cotula* × *tinctoria.*

Rüdersdorfer Kalkberge b. Berlin (Bolle), Schmarfendorf b. Schönfliess (Ruthe) u. i. Thüringen (Anrode nahe Mühlhausen u. b. Rudolstadt etc. — Hausskn.).

A. Bollei Schultz bip. in litt.

A. sulphurea Wallr.??

Senecio Tourn.

1. *S. vulgaris* × *vernalis* Ritschl.

α) *pseudovernalis* Zabel.

β) *Weylii* Vatke, näher *vernalis.*

Unter den Eltern oder in deren Nähe.

Neu-Ruppin (Graberts Garten), b. Arnswalde (hinter dem Kirchhofe — Warnstorf) u. b. Konraden (Paeske), Posen

---

[1]) Nach Nägeli (vgl. oben p. 223) scheint ihre hybride Abstammung noch sehr zweifelhaft zu sein.

1855, Sorau 1874 (Struve), Seifersdorf und Grünberg in Schlesien (1875), b. Wilmersdorf nahe Berlin (β).

Sehr zweifelhafter Natur sind:

2. *S. silvaticus* × *viscosus.*

Driesen, Neumark (Lasch), Clebow b. Stettin (Ritschl 1855).

S. intermedius Wiesb. (Lasch).

S. viscidulus Scheele?

3. *S. silvaticus* × *vulgaris.*

Neuroda (Grafschaft Glatz) 1859 v. Uechtritz gef.

4. *S. corduatus* × *Jacobaea.*

Nicht selten in den nördl. Kalkalpen, zw. Bichlbach u. Heiterwang.

S. Reisackii Gremblich.

5. *S. incanus* × *uniflorus* Favrat.

Simplon, im Ofenthal (Saas) u. am Findelen-Gletscher.

Carduus Tourn.

1. *C. nutans* × *crispus* Sonder.

Hier und da unter den Eltern.

Neuere Standorte: Altenbreitungen (Ruhmer), Steiger b. Erfurt u. Guthmannshausen b. Cölleda (Hausskn.) in Thüringen; b. Hannover etc.

2. *C. crispus* × *nutans* Koch.

Stellenweise unter den Eltern, besonders in der Rhein- und Schweizerflora. Baden (Pfohren, Philippsburg u. Mannheim — Döll. 1837 resp. 1854), München, Hamburg, Thüringen (Arnstadt u. Mühldamm), Hannover, Niederöster. (Wien u. b. Cilli). Im S. O. b. Mering.

Cirsium multiflorum Gaud.

C. poleanthemos Schleich. u. Döll.

C. Stangii Buek.

3. *C. nutans* × *acanthoides* Koch.

Unter den Eltern hier u. da; neuerdings b. Hannover, Harz, Thüringen (Ettersberg b. Weimar, Steiger b. Erfurt, Guthmannshausen b. Cölleda — Hausskn.).

C. orthocephalus Wallr.

4. *C. acanthoides* × *nutans* Koch.

Hamburg (Sonder), München (A. Braun), Hannover, im S. O. noch b. Schleissheim, Marquardstein, Mering (Caflisch), Nieder- u. Oberösterreich.

5. *C. crispus* × *acanthoides.*

Bei Magdeburg, Hannover (Laatzen!), Thüringen (Erfurt u. beim Greussener Felsenkeller), Kempten.

6. *C. acanthoides* × *defloratus* Caflisch.

Lechufer b. der Friedberger Lechbrücke, b. Mering u. Kalkberge um Wien.

7. *C. crispus* × *defloratus* Holler.

Meringer Lechfeld b. Bergen.

8. *C. nutans* × *defloratus* Döll.

Meringer Lechfeld u. b. Schleissheim, Niederöster., Wien, Helenenthal b. Baden (Reichardt u. Juratzka 1858) u. b. Pottenstein (Schröckinger).
C. Brunneri Döll.

8. *C. personata* × *crispus* Uechtritz.

Kirche Wang im Riesengebirge 1875.
C. crispus var. *integrifolia* Čelak.?[1])

10. *C. Personata* × *defloratus.*

Thüringen.[1])

Lappa Tourn.

Es sollen Bastarde zwischen *minor*, *officinalis* u. *tomentosa* vorkommen, doch bedürfen sie noch näherer Begründung.

1. *L. officinalis* × *tomentosa* Ritschl.

Posen (Ritschl 1855), Brandenburg, Hannover (!), Tübingen (Hegelmaier), Böhmen (b. Saaz nahe Hrusovan).
L. ambigua Čelak.
L. major β *arachnoidea* Opitz.

2. *L. tomentosa* × *minor* Ritschl.

Hannover, Posen am Berdichowoer Damm.
L. intermedia Rchb. fil. (??).

3. *L. minor* × *major* Nitschke.

Dämme an der alten Oder b. Breslau (v. Uechtritz 1875).
Ob *L. macrosperma* Wallr.?

---

[1]) Wallis. Vgl. Wolf, Indicat. de plantes et de local. etc. pour le Valais en 1874.

[2]) Koch Syn.: Proles hybridae vix definiri possunt.

Centaurea L.

1. *C. Jacea* × *phrygia* Wimmer.

α. *C. nigrescens* Willd. Koch. Syn.
(Näher *Jacea*, bes. im S.)
β. *C. nigra L. austriaca* Willd.
(Näher *prygia*).

Preussen b. Königsberg u. Danzig, Schlesien zerstreut, häufig in Niederösterr., südl. Tirol u. Graubünden.[1])

---

[1]) Aller Wahrscheinlichkeit nach kein Bastard, da an den Standorten dieser Pflanze häufig oder fast stets *C. phrygia* fehlt.

Wimmer, Flora von Schlesien 1857, sagt dagegen: „Es sei unglaublich wie sich in den Floren immerwährend so durchaus unnatürliche Arten, die doch Niemand zu unterscheiden wisse, ja nicht einmal zu bezeichnen vermöge, fortschleppten. Er wisse dieselben nicht anders zu erklären, als dass man hier bloss zwei Arten, *C. Jacea* u. *C. phrygia*, annehme, und die übrigen von den Autoren um diese gruppirten Arten nur Bastarde seien.

Des historischen Interesses wegen mögen noch erwähnt werden:

2. *C. solstitialis* × *paniculata* All.

Vgl. All. Flora Ped. I. p. 161.
Angeblich bei Augsburg ohne Samen gefunden, und später (?) b. Presburg.
L. hybrida L.

3. *C. collina* × *Scabiosa* Schiede.

Ausserhalb des Gebietes (Triest, Fiume) 1822 beobachtet.
C. soraida Willd.
Koch Syn.: „Videtur planta hybrida e *C. Scabiosa* et *C. rupestri*."

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

60. Math.-physic. Classe d. k. bayerischen Academie d. Wiss. in München. Abhandlungen. 13. Bd. 2. Abth. München 1879.
61. Ueber die chemische Synthese. Festrede von Dr. A. Bayer. München 1878.
62. Verhandlungen des Botanischen Ver. der Prov. Brandenburg. 20. Jahrg. Berlin 1878.
63. Oudemans, Aanwinsten voor de Flora micologica van Nederland.
64. —, Bijdrage tot de Flora algologica van Nederland.
65. Dr. Liebe, Grundriss der speciellen Botanik. Berlin, Hirschwald, 1879.
66. 27. und 28. Jahresbericht der Naturhistorischen Ges. zu Hannover.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 23. Regensburg, 11. August 1879.

Inhalt. W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. Dr. F. Arnold: Lichenologische Fragmente. (Fortsetzung.) — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Personalnachrichten.

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio secunda et tricesima. — Exponit W. Nylander.

1. *Omphalaria prodigula* Nyl.

Thallus olivaceo-nigricans squamulosus, squamulis firmis subconvexiusculis (latit. 1 millim. vel minoribus), effusus; apothecia rufofusca plana (latit. 0,3 millim. vel minora), margine lecanorino distincto cincta; sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,011—15 millim., crassit. 0,007—9 millim. Iodo gelatina hymenialis coerulescens.

Supra saxa calcarea et arenaria in regione Massiliensi (Taxis et Roux).

Species optima accedens versus *O. tirunculam* Algeriensem, quae haud parum est minor. Facies fere *Lecanorae* stirpis *L. fuscatae*. Vulgo unicum apothecium in singulis squamulis thallinis, rarius bina. Squamulae rotundato-difformes.

2. *Anema nummulariellum* Nyl.

Thallus nigricans orbiculari-difformis (latit. 1—2 millim.), ambitu sublobatus; apothecia subnigricantia lecanorina (latit.

0,2—04 millim.); sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,011—12 millim., crassit. 0,007—9 millim., paraphyses subcrassiusculae articulatae. Iodo gelatina hymenialis coerulescens.

Supra saxa calcarea regionis Massiliensis, Cassis, in Baon Redoun (legerunt Taxis et Roux).

Affine *Anemati nummulario* (DR.) Nyl., sed minus, thallo simpliciore, sporis nonnihil turgidioribus.

3. *Leptogium Massiliense* Nyl.

Thallus obscure castaneus vel castaneo-cinerascens, filiformi-divisus, dendroideo-ramosus, subimbricato-intricatus, suborbiculari-adpressus, ramulis ambitu dichotomis, teretiusculus (crassit. 0,1—0,2 millim.), apicibus subacutiusculis; apothecia rufescentia (latit. 0,3—0,4 millim.), sporae 8nae (solitae generis), longit. 0,018—24 millim., crassit. 0,010—11 millim.

Super lapides et saxa calcarea in regione Massiliensi sat frequenter (Taxis et Roux).

Species accedens ad *L. (Collemodium) Apalachense* Tuck., Nyl. Syn. p. 133, sed minus, thallo filiformi-teretiusculo. Facies fere *Parmeliae lanatae* * *minusculae* Nyl. Rosulae thallinae latit. 1—2 centimetrorum. Non est *Homodium*.

4. *Lecanora deflexa* Nyl.

Thallus cinereo-glaucescens tenuissimus subareolatus; apothecia vitellina plana (latit. 0,2—0,3 millim.), margine thallino concolore integro, vix prominulo; sporae 8nae oblongae simplices, longit. 0,010—16 millim., crassit. 0,0045—0,0055 millim. Iodo gelatina hymenialis thecarum coerulescens, dein eae violaceo-fulvescentes.

Supra fragmenta vitrea in insula Oia (île d'Yeu, Vendée) Galliae occidentalis legit Fourage.[1])

Species notis allatis dignoscenda in stirpe *Leeanorae vitellinae*, thallo peculiari et apotheciis faciei biatorinae. Eandem ecrustaceam vitricolam in insula Noirmoutier (Vendée) legit J. Richard. Vix subjungenda sit *L. epixanthae*, quae apothecia habet alius faciei.

---

[1]) Supra vitrum ibidem Fourage invenit *Lecanoram sympageam* Ach., *aurantiacam* f. *erythrellam* Ach., *exiguam* Ach., *galactinam* Ach, *subfuscam* f. *campestrem* Schaer., *Lecideam canescentem* Ach., *alboatram* (Hffm.).

5. *Lecanora subdeflexa* Nyl.

Similis *Lecanorae reflexae* Nyl. in Bullet. Soc. bot. Fr. 1866, p. 246, sed thallo albido subgranuloso. Sporae 8nae simplices, longit. 0,012—14 millim., crassit. 0,004—5 millim.

Corticola in Gallia.

Apothecia vitellina immarginata (latit. 0,2—0,6 millim.), convexiuscula. Nec margo apotheciorum proprius nec thallinus ullus.

6. *Lecanora superdistans* Nyl.

Thallus vix visibilis nisi in margine apotheciorum albido vel subvitellino; apothecia dilute vitellina (latit. 0,5 millim. vel minora); sporae 8nae ellipsoideo-oblongae simplices, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0,006—7 millim. Iodo gelatina hymenialis coerulescens.

Super thallum apotheciaque *Lecanorae distantis* populicolae *(Populi tremulae)* prope Fontembellaqueum *(Fontainebleau)*.

Species omnino peculiaris, jam statione agnoscenda. Apothecia typi maxime soliti in stirpe *Lecanorae vitellinae*. Spermogonia aeque convenientia.

7. *Lecanora superiuscula* Nyl.

Similis *Lecanorae complanatae* Krb. (qualis datur in Arn. Exs. no. 496), sed differens praecipue sporis definite nonnihil majoribus, longit. 0,010—14 millim., crassit. 0,007—8 millim.

Supra saxa micaceo-schistosa in Scotiae alpe Ben Lawers (Crombie).

Spermatia arcuata, longit. 0,018—25 millim., crassit. 0,0006 millim. In *L. complanata* sporae longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,005—6 millim. (non affinis *L. acceptandae*, sicut perperam dicitur in Flora 1879, p. 204).

8. *Lecanora subrufula* Nyl.

Thallus lurido-rufescens squamulosus, squamulis sat tenuibus, subconvexulis, difformibus (latit. 0,5—1,2 millim., crassit. vix 0,2 millim.), contiguis aut subdispersis; apothecia fusca innata difformia, 1—3 in singulis squamulis thallinis ea obtuse marginantibus; sporae oblongae, longit. 0,004—5 millim., crassit. 0,0015—0,0018 millim., paraphyses mediocres bene articulatae.

Supra saxa granitica in Gallia occidentali, Noirmoutier (J. Richard).

Affinis *L. smaragdulae* (Whlnb.), sed apotheciis magis evolutis, sporis nonnihil majoribus, paraphysibus crassioribus articulatisque. Squamulae thallinae (steriles non visae) inter se contiguae, mutua pressione, variis modis difformes evadunt; apothecia inde saepius oblonga. Forsan haec subspecies sit *L. smaragdulae*, at etiam *L. rufescenti* (Borr.) accedit, sed ea primitiva paraphyses habet tenuiores et sporas nonnihil minores (longit. 0,003—4 millim., crassit. 0,001 millim.).

9. *Lecanora phaeoleucodes* Nyl.

Fere var. *L. erysibes*, cui quoad apothecia subsimilis, sed facie externa *L. leucophaeae* Flk., thallo albido areolato-diffracto, apotheciis fuscis biatoroideis immarginatis (latit. circiter 0,3 millim.).

Supra saxa calcarea insulae Lismore in Scotia boreali (Crombie).

Accedit versus *L. subalbentem* Nyl. in Flora 1875, p. 9, quae mox differt thallo non deplanato et apotheciis magis lecanorinis. Iodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens (thecae praesertim tinctae). Spermatia arcuata, longit. 0,016—20 millim., crassit. 0,0005 millim.

10. *Lecidea illita* Nyl.

Thallus subisabellinus vel cinerascenti-pallescens, tenuis vel tenuissimus, applanatus, areolato-diffractus, areolis angulosis (latit. 0,3—0,5 millim.), hypothallo tenuissimo umbrino-nigro instratus; apothecia nigra innata minuta (latit. 0,2—0,3 millim.), marginata, centro umbonata; sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,012 16 millim., crassit. 0,008—0,011 millim., paraphyses graciles parciusculae, perithecium et umbo in lamina tenui fusco-nigricantia. Iodo gelatina hymenialis vinose fulvo-rubescens.

Supra schistum argillaceum in Britannia occidentali (Larbalestier).

Arcte affinis *L. umbonatulae* Nyl. in Flora 1872, p. 365, at thallo magis pallescente, planiore, forsan rite specie distincta. Thallus CaCl extus intusque erythrinose reagens. Apothecia 1 vel 2 in singulis squamulis thallinis. Hypothecium tenue subincolor. Spermatia acicularia, longit. 0,005—6 millim., crassit. 0,0005 millim., in sterigmatibus mediocribus simplicibus.

11. Lecidea tabidula Nyl.

Thallus nigrescens tenuis vel tenuissimus, inaequalis, subdispersus; apothecia nigra minuta plana (latit. 0,2—0,4 millim.), marginatula, intus concoloria; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0,006—7 millim., epithecium sordide coerulescenti-nigricans, paraphyses non bene discretae, hypothecium (cum perithecio) obscure fuscum (vel rufescenti-fuscum in lamina tenui). Iodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose fulvescens.

Supra saxa quartzoso-arenaria in cacumine montis scotici Ben-y-gloe (Crombie).

Comparanda cum *L. deparcula* Nyl. in Flora 1872, p. 361, quae, praeter thallum, differt paraphysibus bene discretis at gelatina hymeniali iodo persistenter coerulescente. Spermatia quidem vidi leviter arcuata (longit. 0,012—14 millim., crassit. 0,0005 millim.), sed forsan spermogoniorum thalli immixti alieni.

12. Lecidea nigrogrisea Nyl.

Thallus griseo-cinereus, granulato-areolatus, areolis subconvexis subnitidiusculis, mediocris vel tenuior; apothecia nigra plana, tenuiter marginata (latit. circiter 1 millim.), vel demum convexula subimmarginata, intus concoloria; sporae 8nae ellipsoideo-oblongae simplices, longit. 0,007—0,011 millim., crassit. 0,004—5 millim., paraphyses submediocres, epithecium et perithecium nigricantia, hypothecium fuscum. Iodo gelatina hymenialis bene coerulescens, dein thecae vinose fulvescentes.

Supra saxa micaceo-schistosa in Scotia, Craig Tulloch (Crombie).

Species accedens versus *L. meiosporam*, sporis vero minoribus jam differens, sin potius accedat ad viciniam *L. fumosae*. Thallus nec K, nec CaCl, nec I reagens. Apothecia sat conferta. Spermatia recta, longit. 0,006—8 millim., crassit. 0,0006 millim.

13. Opegrapha paraxanthodes Nyl.

Thallus pallido-flavidus vel virescenti-pallidus, tenuis, sublaevigatus, minute areolato-rimosus (tritus laete virens); apothecia nigra oblonga vel oblongo-linearia (longit. 0,3—0,6 millim., latit. circiter 0,2 millim.), epithecio riniformi; sporae 8nae oblongae 5-septatae, longit. 0,023 25 millim., crassit. 0,008—9 millim. (pariete crassulo).

Supra saxa calcarea umbrosa in Hiberniae comitatu Galway, Achnanure (Larbalestier).

Omnino facie *Opegraphae xanthodis* Nyl. in Flora 1878, p. 245, sed sporis mox dignota. Hae saepius 4-septatae. Iodo gelatina hymenialis vinose fulvo-rubescens. Spermatia recta, longit. 0,005—7 millim., crassit. 0,0006 millim.

14. Opegrapha devulgata Nyl.

Similis fere *O. vulgatae* et forsan subspecies, spermatiis arcuatis longit. 0,008—0,012 millim., crassit. 0,0005 millim.

Lignicola in Appin Scotiae (Crombie).

15. Opegrapha demutata Nyl.

Thallus albus tenuissimus subfarinaceus subdeterminatus; apothecia nigra linearia (longit. circiter 0,5 millim., latit. circiter 0,2 millim.), subflexa, epithecio angusto vel demum aperto; sporae oblongae 3-septatae, longit. 0,012—16 millim., crassit. 0,003—5 millim.

Supra saxa arenaria prope Heidelberg (v. Zwackh).

Species videtur propria proxima *Opegraphae Decandollei* Stzb. Peculiare habet spermatia esse bacillaria, longit. 0,011—20 millim., crassit. 0,001—2 millim., itaque omnino alia quam in ceteris.

16. Endocarpon phaeocarpoides Nyl.

Thallus rufescens vel obscure rufescens, rotundatus, adnatus (latit. circiter 0,5 millim.), sqamulis talibus subsparsis planiusculis constans; apothecia pyrenio incolore (vel parte supera obscurata); sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,011—14 millim., crassit. 0,008—9 millim.

Supra saxa arenaria in regione Massiliensi (Taxis et Roux).

Minutie jam distincta species, faciem squamulis thallinis habens apotheciorum quasi Biatorae cujusdum.

17. Verrucaria chlorospila Nyl.

Thallus virescens tenuissimus continuus, determinate illinitus; apothecia pyrenio dimidiatim nigro, convexiusculo (latit. 0,1 millim.); sporae 8nae bacillares, longit. 0,028—34 millim., crassit. 0,003 millim.

Supra dentem vetustum asini in insula Oia (île d'Yeu) in Gallia occidentali (Vendée), legit Fourage.

Affinis videri possit *V. tenuiferae* Nyl. in Flora 1876, p. 237, sed thallo alio et sporis vix septatis. Est maxime notabilis thallo maculas formante virides parvulas determinatas vel confluentes (interdum margine subzonato); textura sunt hae maculae omnino sicut *Phyllactidium* Ktz. vel *Phycopeltis* Millard., filamentis (crassit. 0,7—0,9 millim.) compositae adnatis et inter se lateraliter in membranulam connatis, granula aurantiaca sparsa in cellulis continentes. Figuram externam ita habet thallus lobuli *Ulvae* minutulae adglutinatae. Species est facile subgeneris proprii cui nomen conveniat *Ulvella*.

18. *Verrucaria elaeospila* Nyl.

Thallus olivaceo-umbrinus subopacus tenuissimus continuus (maculam quasi formans determinatam); apothecia pyrenio dimidiatim nigro, convexiusculo (latit. 0,15 millim.); sporae 8nae fusiformes 3-septatae, longit. 0,018—21 millim., crassit. 0,004 millim.

Supra fragmenta vitrea in insula Oia (île d'Yeu) Galliae occidentalis (Vendée) legit Fourage.

Lichen singularis, ut prior *Ulvella*, apotheciis *Verrucariae chloroticae*, thallo membranacee-chroolepogonidico adnato, *Phyllactidium* Algologorum vel *Phycopeltidem* structura omnino referente, filamentis adpressis lateraliterque membranacee connatis, versus ambitum radiantibus. Filamenta haecce cylindracea articulata connataque totum thallum constituentia 0,007—0,009 millim. crassa, articulis longit. 0,011—16 millim., chromula virente inspersis guttulis aurantiacis; articuli obsolete depressuli (unde typus gonidialis hic praesens accedit ad *platygonidia*). Sic etiam *Phyllactidium* vel *Phycopeltis* typum genericum thallinum facile Lichenibus adscribendum offerunt.

19. *Verrucaria symbalanoides.*

Similis *V. symbalanae*, sed thallo subtiliter ruguloso-sculpturatulo et sporis longioribus, longit. 0,014—19 millim., crassit. 0,006—7 millim.

Supra saxa marina in insula Oia (île d'Yeu) legit Viaud-Grand-Marais.

Forsan est var. *Verrucariae symbalanae* Nyl. Thallus versus lucem visus lineolis confertis nigris zebrinus (in *V. symbalana* lineolis minus evolutis et solis punctulis praesentibus).

20. Endococcus exerrans Nyl.

Peridia pyreniiformia nigra (latit. circiter 0,2 millim., vel minora) in thallo nigricante tenuissimo disperso; sporae 8nae nigrescentes oblongae 1-septatae, longit. 0,010—15 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim. Iodo gelatina hymenialis vinose rubescens.

Supra saxa arenaria in Scotia, Ben-y-gloe (Crombie).

Species sporis attenuatis bene distincta. Sed accedit quod thallus contextus obvenit e filamentis chroolepoideis incoloribus, crassit. 0,018—23 millim., contentu cellularum (quae aeque longae atque crassae) flavescente.

Observationes.

Omphalaria intricata Arn. in Flora 1869, p. 254, Exs. 399, aberratione maxime singulari datur tamquam species generis *Omphalariae*. Revera autem pertinet ad genus *Nematonostoc* Nyl. in Bullet. Soc. bot. Fr. 1873, p. 263, quod nihil commune habet cum *Omphalariis*. Omphalariae ceteroquin vix genere a Synalissis differunt, nam sicut antea animadverti textura ambae conveniunt.

Collema diffractum Nyl. Prodr. Gall. Alger. p. 20 facile sit *Collemopsis*. Addatur epithecium ejus esse fuscescens. Iodo gelatina hymenialis dilute coerulescens, dein fulvo-lutescens.

Calicium curtiusculum Nyl. Forsan solum subspecies *C. quercini*, thallo albido granulato; apotheciis stipitibus brevibus, capitulis lentiformibus (margine summo albido-pruinoso); sporis longit. 0,006—0,010 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim. — Super lignum abietinum prope Cantabrigiam in Anglia (Larbalestier.)

Nomine generico *Pannularia* forsitan separare necesse sit a Pannariis veris species apotheciis biatorinis vel lecideinis. Et tunc ad *Pannularieos* quoque ducerentur *Coccocarpiae*. Restat extricare an in tribu *Pannarieorum* locum sumat subtribus *Pannularieorum* (quo in casu, ob harmoniam systematicam servandam, Lecideei subtribum efficere deberent Lecanoreorum) aut anne Pannulariei satius subtribum forment Lecideeorum. Prius potissime admittendum videtur.

Stictincorum quoque subtribum admittere liceat in *Sticteis*. Hi tunc sisterent *Eusticteos* (generibus *Sticta* et *Lobaria*) atque *Stictineos* (generibus *Lobarina* et *Stictina*).

Lecanora xantholyta dicatur species nonnisi sterilis visa thallo vitellino toto leproso tenui sublobato, ambitu subeffigurato (K purpurascente). Affinis sit *L. cirrochroae* Ach. In Anglia corticola (Holmes.)

Lecanora recedens (Tayl.). Jam in Schaer. *Enum.* p. 87 *Lecidea recedens* Tayl. Fl. Hib. II. p. 117, dicitur var. „*Lecanorae cinereae.*“ Rite vero examinata invenitur identica cum *Lecanora subcinerea* Nyl. in Flora 1869, p. 82, facillime dignota sporis subglobosis et paraphysibus crassis articulatis.

Sub nomine *Lecanora alboflavida* Tayl. Fl. Hib. II., p. 260, in Museo britannico asservatum vidi specimen corticolam (super *Genistam scopariam* e Kerry); similis et reactione conveniens cum *Lecanora expallente* Ach., at margine thallino apotheciorum distinctiore (inde apothecia ei ut in *Lecanora varia* vel subsimilia). Sporas non vidi. Dicatur *inversa.* — Quae in Mudd Man. p. 154 indicatur est saxicola alia, *L. epanora* Ach. ex specimine Salweii, teste Crombie in litt.

Lecidea albocarnea Nyl. in Flora 1876, p. 234, non distinguenda sit a *Lecanora Hutchinsiae* Nyl. in Flora 1867, p. 326. Nec *L. accessitans* Nyl. in Flora 1876, p. 306, sit nisi var. ejusdem thallo leproso tenuissimo vel subevanescente. Adest etiam alia var. *congregabilis* thallo nonnihil vegetiore, tamen tenui, subgranulato, apotheciis saepe aggregato-acervulatis. Spermatia arcuata, longit. 0,014—22 millim., crassit. 0,0005 millim. Quoque ea ad Kylemore lecta super saxa locis umbrosis a cl. Larbalestier.

Lecidea latens Tayl. Fl. Hib. II. p. 259, in Schaer. Enumer. p. 72 relata sub „*Lecanora atra* var. *exigua*“ est omnino *L. sylvicola* Krb.

Lecidea conferenda * *terrenula* Nyl., supra terram lecta in insula Oia (île d'Yeu) a cl. Viaud-Grand-Marais. Thallum habet pallido-cinerascentem ruguloso-subcontinuum; apothecia intus tota albida; sporas longit. 0,007—0,015 millim., crassit. 0,0035 millim. Forsan propria species.

Lecidea syncomista * *perpallescens* Nyl. Differt apotheciis pallidis vel testacco-pallescentibus, omnino dilutis. In Scotiae insula Lismore (Crombie).

Lecidea glomerulosa * *chloroleprodes* Nyl., thallo subleproso effuso continuo. Ad Cantabrigiam corticola (Larbalestier).

Lecidea perustula Nyl. in Flora 1879, p. 221, est *L. macula* Tayl. Fl. Hib. II, p. 115.

Lecidea delimis Nyl. in Flora 1873, p. 297, etiam lecta ad Heidelberg a cl. von Zwackh super saxum arenarium umbrosum. Thallus chroolepogonidicus et CaCl erythrinose tinctus. Sporae oviformi-oblongae vel oblongae, 2—3-septatae, longit. 0,014—18 millim., crassit. 0,003—4 millim. Paraphyses sat regulares. Forsan satius *Opegrapha*. — *O. abscondita* Fr. fil. et var. *dissoluta* Nyl. in Norrl. Lapp. p. 342 affinis mox differt sporis majoribus, apotheciis planis marginatis, paraphysibus magis irregularibus.

Lithographa Larbalestieri Leight. est, quantum video, *Lecidea* et dicatur *L. alienata*, nomine Larbalestieri jam alii Lecideae dato.

Opegrapha Turneri Leight. nomina haud pauca anteriora habet. Nihil obstet quin retineatur nomen *O. betulina* Sm. Ad eandem pertinent *O. herbarum* Mnt., *O. culmigena* Lib., etc.

Forsan *Verrucaria subinumbrata* Nyl. in Flora 1878, p. 246, jungenda sit cum *V. scotinospora*. Sporae demum fuscae, *minus* divisae, longit. 0,020—30 *millim.*, crassit. 0,015—20 millim.

Lichenologische Fragmente.

Von Dr. F. Arnold.

XXI.

(Fortsetzung.)

III. *Lichen candelarius* L.: mit Recht hebt Th. Fries Scand. p. 148 hervor, dass die Linné'sche Pflanze verschiedene Arten umfasst. Der Hauptsache nach ist aber doch *Lecan. candelaria* Ach. univ. 416, *Xanth. lychnea* (Ach.) Th. Fr. Scand. 146 darunter zu verstehen.

a. Ehrhart Beitr. 6 (1791) p. 45 nr. 179 bemerkt: *Byssus candelaris*, *Lichen candelarius*, *L. pariet.* und *L. junip.* L. sind nicht bloss dem Alter nach verschieden, sondern wahre Species. Ehr. verweist hiebei auf Leyser halens. n. 1152; liest man jedoch in diesem Buche (Flora halens. 1783 p. 281) nach, so findet man nur die kurze Notiz: *Byss. candel.* primum reliquorum rudimentum, constat simplici pulvere; *Lich. candel.* furfure seu crusta tenuissima vix foliacea; *L. pariet.* frondibus centrifugis, durioribus quasi calcareis. Von grösserer Bedeutung ist Ehr. exs. 126: „*Lich. candelarius* Hoff." an rissiger Baumrinde bei Hannover,

Beitr. 6 p. 98. Diese von mir eingesehene, im Herbarium Schreber (jetzt in München) enthaltene Flechte ist obige *L. candelaria* Ach., wie auch Ach., obgleich ihm Ehr. 126 nicht zu Gesicht gekommen war, univ. p. 417 ganz richtig vermuthete.

b. Schrader syst. Samml. 150 hat als „*Lichen candelaris* Hoff." ebenfalls obige *L. candelaria* Ach. ausgegeben und Ach. univ. p. 416 hat dieses Exsiccat für seine typische *L. cand.* betrachtet. Die im Münchener Herbarium befindliche Flechte Schrad. 150 weicht habituell etwas von Ehr. 126 ab, beide werden jedoch durch hydras kal. sofort purpurroth gefärbt.

c. Die Abbildung in Hoffm. Enum. t. 9. fig. 3 umfasst verschiedene Formen, von welcher a, b hieher gehören dürften, während fig. c. sin. (der sterile Thallus) vielleicht eine Form von *Xanth. pariet. polycarpa* Ehr. ist. Aber auch Hoffmann nennt p. 57 die Flechte: *Lich. candelarius.*

d. Für die Aufrechthaltung des Namens *candelaria* spricht insbesondere die von Acharius selbst angefertigte Abbildung in Westring Färghistoria (1805) nr. 5. Hier sind sub A, C, D Formen abgebildet, welche nur hieher und nicht zu *Xanth. pariet.* oder *Candel. concolor* gebracht werden können.

e. Allerdings bemerkt E. Fries L. E. (1831) p. 164: praesens species (*P. vitellina* Ehr.) e descriptione, loco primario, synonymis et praecipue usu evidenter est *L. candelarius* L.: allein es hat nicht nur Fries p. 162 den Namen *vitellina* (sensu Ehr.) bestehen lassen, sondern Ehrhart, Linné's Schüler, hat bereits vor Acharius den *Lich. vitell.* von dem Linne'schen *Lich. candelarius* ausgeschieden.

f. Will man, trotzdem dass Ehr., Schrad. und Ach. in Bezug auf den *Lich. cand.* Linné übereinstimmen, letzteren Namen nicht beibehalten, so wäre, da *vitell.* Ehr. nicht mehr mit *candel.* L. vertauscht werden kann, nur noch *lychnea* Ach. meth. 187, univ. 417 übrig; vgl. Nyl. Scand. 107, Th. Fries Scand. 146. Hiemit wird jedoch im Widerspruche mit der Beschreibung von Ach. prodr. 92, meth. 187, univ. 417 eine untergeordnete Nebenform zur Hauptsache erhoben, während der ursprüngliche Linné'sche Namen *L. candel.* ganz beseitigt erscheint.

g. Linné (It. Oel. p. 36) hebt hervor, dass die Landleute in Smaland den *L. candel.* abschaben, um durch dessen Benützung an Festtagen Wachskerzen ähnliche Lichter zu erhalten; vgl. Hoffm. En. p. 59, Fries L. E. 164, Th. Fr. Scand. 148. Meines Erachtens wollte Linné hiebei nicht ein specifisches Merkmal

des *L. cand.* gegenüber dem *L. pariet.* und *Byssus cand.* angeben, sondern gelegentlich der Beschreibung des *L. cand.* erwähnte er nur den Gebrauch der Landleute. Da jedoch bereits Linné diese 3 Flechten unterschied und später vom *L. candel.* (in parietibus, muris, truncis arborum) allmählich *vitell.* (Ehr.), *mu-rorum* (Hoff.), *concolor* (Dcks.) abgetrennt wurden, während Ach. die jedenfalls im *Lich. cand.* L. enthaltene *Parm. candel.* meth. 187 in nicht anzufechtender Weise feststellte, so halte ich es für angemessen, die alte Linné'sche Bezeichnung auch künftig beizubehalten.

h. Demgemäss möchte ich die hier einschlägigen Formen wie folgt bezeichnen:

1. *Xanthoria candelaria* (*L. emend.* Ach.); *Physc. lychnea* (Ach.) Nyl. Scand. 107; *X. lych.* Th. Fr. Sc. 146; *Ph. controversa* Mass. Koerb.

a. thalli lobi magis adscendentes et compacti, aggregato pulvinati, confertissimi, minus eleganter divisi.

ic. Westr. Färglaf. 5. A. (Mich. t. 43 XXIII. 5: descr. p. 91 nr. 6 non obstat); Hepp 873.

exs. Schrad. 150, Floerke 171 A., Frics Suec. 258 (mea coll.); Schaer. 382 dext., 383; Breutel 305 b.; Hepp. 872, 873; Rabh. 372; Anzi 58.

b. *substellaris* Ach. univ. 417, *substellata* Ach. syn. 192: thalli lobi plus minus digitatim divisi, planiores, ad marginem fimbriato sorediiferi.

ic.: (Hoff. En. t. 9 fig. 3. a. b.); Westr. Färglaf. 5 C; Sturm D. Fl. II; 8; Hepp 871.

exs.: Ehr. 126; Funck 518; Schaer. 381, 382 (sin.); Hepp 871; Rabh. 161, 740, 885; Mass. 36 A, B; Anzi 255, 296, 541; Zw. 385; Schweiz. Cr. 154; Bad. Cr. 135; Leight. 11.

c. *lychnea* Ach. meth. 187 (ad rupes); univ. 417 (ad ligna vetusta, praecipue in saxis et rupibus).

ic. Westr. Färgl. 5 D.

exs.: *pygmaea* (Borr.): M. N. 743 d.; Malbr. 318.
laceratula Arn. exs. 748.

2. *Candelaria concolor* (Dcks.); *Cand. vulg.* Mass., Koerb.; *Xanth. conc.* Th. Fries Sc. 147.

ic. Dicks. t. 9. fig. 8; E. Bot. 1794 (color. vitell.; comp. Grevillea I. p. 160). Hepp 392; Mass. Mon. Blast. fig. 9; Nyl. Scand. fig. 2.

exs.: Floerke 171 B; (Fr. Suec. 258 sec. Th. Fr.); M. N. 743 a; Hepp 392; Mass. 61; Rabh. 139; 206 a, b; 887; Anzi m. r. 131; Leight. 12; Trevis. 216; Erb. cr. it. I. 191; Malbr. 169.

Nach Th. Fr. Scand. 148 und der Beschreibung von Dickson (fasc. 1793 p. 18: foliolis minutis erectis crispis flavis, scutellis concoloribus) steht fest, dass Dicks. unter seinem *Lich. concolor* zunächst die vorstehende Flechte verstand; allein die Bemerkung in der Descr.: foliola in plantis adultis lutea zeigt, dass Dicks. die obige *candelaria* ebenso für eine Form der *concolor*, wie umgekehrt Ach. diese letztere für eine Form der *candelaria* hielt (vgl. univ. p. 416, syn. 192).

Die Abbildung in Hoff. En. t. 9. fig. 3. kann nach Hoff. Fl. Germ. (1795) p. 159 nr. 58: foliolis flavis — gegenüber nr. 59: *Lobaria concolor*: foliolis flavesc. aurantiis wenigstens ad fig. 3 b, c auch hieher zur *Candel. concolor* gezogen werden, wie denn Hoff. En. 59 bemerkt: *L. candel.* aetate colorem eleganter flavum in croceum mutat. Es folgt hieraus, dass Hoff. ebenso wie Dicks. und Ach. beide Arten noch nicht so genau, wie es heutzutage der Fall ist, unterschieden. Keinenfalls könnte jedoch *Lecan. candelaria* a. Ach. un. 416 als *concolor* (*Cand. vulg.* Mass.) angenommen werden, da Ach. seine eigene Abbildung in Westr. 5. A (colore aurantiaco nec flavo) hier citirt.

Dill. t. 18 fig. 18 B. ist zu undeutlich, als dass sich ermitteln liesse, ob die Abbildung zu *candel.* oder *concolor* gehört.

(Schluss fogt.)

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von **Karl Anton Henniger.**

(Fortsetzung.)

Cirsium Tourn.

Die Existenz spontaner Hybriden unter den *Cirsien* dürfte wohl jetzt kaum noch in Zweifel gezogen werden, doch wird deren richtige Charakterisirung, da die betr. Formen zu wenig begrenzt sind, und durch die zahlreich vorkommenden Rückschläge sehr erschwert.

Besonders verdient gemacht haben sich um die Deutung der *Cirsien*-Bastarde vor allen Nägeli, dann auch Wimmer, Siegert etc. und neuerdings L. M. Treuinfels.[1])

1. *C. eriophorum* × *lanceolatum* Hegelmaier.

Seltener. Thüringen (Ettersberg b. Weimar, Tiefurt u. Mühlhausen — Haussknecht), Baden (Baar — Brunner — u. zw. Grombach und Treschklingen (Döll 1847) u. Alpecker Fort b. Ulm (Cafl).

C. intermedium Döll.

2. *C. lanceolatum* × *palustre* Nägeli.

Zürich am Uto (Näg.), Lausa in Sachsen (Rchb.), Schlesien (Hartmannsdorf und Ohlau), Moor b. Kochel im S. O. (Cafl.), Kitzbüchl (Hausmann, Flora von Tirol p. 484).

3. *C. lanceolatum* × *acaule* Nägeli.

Bei Chambéry in Savoyen (Näg.), b. Schaffhausen spärlich (Näg.). Zw. Eulau u. Bodenbach (Winkl.), bei Schwedt (Welsewiesen) u. b. Weimar; Schlesien (Strehlen).

4. *C. bulbosum* × *palustre* Nägeli, (D. C.)

Zürich am Uto (Naeg.), Elsass, sumpfige Wiesen der Eifel (Giersdorf u. Rommersheim), an der Iller b. Ulm, im Dachauer Moos, b. Augsburg, München, Baden (Pfohren, Rheinfläche b. Neureuth, Graben, Huttenheim u. Philippsburg). Bienitz b. Leipzig, Benndorf b. Delitzsch, Ottenhausen bei Greussen, Willröder Forst und Rockhäuser Wald b. Erfurt, Neuhaldensleben (H.)

C. semidecurrens Richter, Rchb.

C. Kocheanum Löhr, Flora 1842.

C. laciniatum Döll, Rhein. Flora.

Cnicus palustris × *tuberosus* Schiede p. 56.[2])

5. *C. palustre* × *rivulare* Nägeli, (Schiede).

Schweiz, Tirol, U.-Innthal, im S. O., Baden, Baiern, Oesterreich, Böhmen (Kaltwasser b. Braunau, b. Landskron, Grulich Nickel), mährische Grenze etc., — eine zweite Form: Schlesien, N. O. Böhmen (Sruby), Oesterr. (Neuwaldegg, am Traisen etc.).

C. subalpinum Gaud. Flora Helv. p. 182.

C. Oenanum u. *C. Gremblichii* Treuinf.[3])

---

[1]) Vgl. Nägeli, *Cirsien* der Schweiz 1842 u. Dispositio Cirsiorum Germaniae et Helvetiae in Koch's Synopsis ed. II. Anhang. L. M. Treuinfels, Die *Cirsien* Tirols, im „Ferdinandeum" für Tirol u. Vorarlberg. 19. Heft Innsbruck 1875.

[2]) Reift nach Nägeli Samen, so dass wenigstens die weiblichen Theile als vollkommen fruchtbar betrachtet werden müssen.

[3]) Es gibt hier alle möglichen Formen, die alle gute Samen reifen.

6. *C. palustre* × *acaule* Hampe, Prodrom.

Bei Blankenburg a. Harze u. auf der Schötwiese unterhalb Hüttenrode, aber selten. Bienitz b. Leipzig. Hannover b. Gehrden (Mejer). Strassburg.

7. *C. palustre* × *Erisithales* Näg.

Buchberg b. Scheibbs i. Niederöster., auf dem Sulzbacher Gebirge, b. Bad Neuhaus in Steiermark, auf der Alpe Flanitz in Kärnthen, auf den Steiner und Woheimer Alpen in Krain, Kroatien (Neilr.), Oberöster. um Steyr (Britt.), Tirol (Pusterthal, Gschnitzthal etc. — Treuinf.).

C. ochroleucum All.?

C. Huteri Hausm. in herb. 1863.

8. *C. palustre* × *oleraceum* Näg., (Sch.)

Sehr zerstreut durch's ganze Gebiet.

Posen, Schlesien, Pommern, Mark, Harz, Thüringen, Hannover, Rhein bis Baden, Baiern, Würtemb., Niederöster., Böhmen, Mähren, Steiermark, Tirol.

C. hybridum Koch. ap. D. C.

C. lacteum Schleicher, Koch. Syn.

C. parviflorum Heller, D. C. Prod. VI.?

C. micranthum Treuinfels?

9. *C. arvense* × *palustre* K. Knaf.

Oesterreich (mehr. Orte). Böhmen (Flussbett der kl. Aupa) und Thüringen (Ettersberg b. Weimar — Hausskn. 1864). Hannover (Kirchröder Thurm).

C. Chailleti Koch Syn.

C. pannonicum × *palustre* Koch, Taschenb. p. 291.

C. Čelakovskianum K. Knaf. (?)

10. *C. pannonicum* × *acaule* Näg.

Böhmen (Podebrad 1867, 1869, häufig um Leitmeritz, im Schillingsthale b. Bilin 1852, unter dem Radelstein 1869, etc. — Čelak.), Gottsche in Unterkrain (Näg.).

C. Freyerianum Koch, Taschenbuch.

11. *C. pannonicum* × *Erisithales* Näg.

Krain, Süd-Tirol, Ital. Schweiz.

C. Linkianum Löhr, Enumerat. 1852.
C. Erisithaloides Huter 1871.

C. polymorphum Dolliner.

C. Dollineri Schultz bip. in herb.

C. Portae Hausmann 1854.

12. *C. canum* × *oleraceum* Näg., Rchb. Flor.

Schlesien (!!), Pyritz in Pommern, Dresden i. Sachsen, Thüringen (früher bei Erfurt, aber nicht wieder gef.), Böhmen (Prag, Zwittau, Jaromer, Weisswasser, Reichstadt, Wettel, Leipa, Schüttenitz, Boreslau, Stepanow, Debreb etc.), häufig in Oester-

reich (Neupölla, Grossau b. Raab, Gramat etc.), Mähren, Siebenbürgen, Ungarn.

Carduus tataricus L. u. Jacqu.
Cirsium tataricum Wimm. et Grab.

13. C. *oleraceum* × *arvense* Nägeli.

Eifel (Müllenborn im Oosthale), Sachsen (Bienitz u. Ufer der Weisseritz an der Königsmühle im Plauen'schen Grunde), Schlesien (Breslau, Neisse, Reichenbach), Niederöster. (Gurhofgraben bei Aggsbach — Kerner), Tirol (Kitzbüchl im Unter-Innthal — Hausmann, Flora v. Tirol p. 484), Zürich am Uto!

C. Reichenbacheanum Löhr.

14. *C. bulbosum* × *acaule* Nägeli, Schiede p. 61.

Böhmen (Lautschin bei Jungbunzlau), Sachsen (Bienitz b. Leipzig), Thüringen (Alperstedt, Willröder Forst b. Erfurt, Tennstedt, Frankenhausen etc.), Dessau, Rogätz b. Burg, Neuhaldensleben, Mainz u. Bingen, Rheinpfalz, Baiern, Baden (Mundelfingen), Zürich.

Cirsium medium All.
C. Zizianum Koch. Syn.[1])

15. *C. rivulare* × *acaule* Nägeli.

Schweiz (Vallée de Toux).[2])
C. Heerianum Näg.

16. *C. heterophyllum* × *acaule* Nägeli.

Feuchte Alpenwiesen. Schweiz (Zermatt), Tirol (Ritten b. Bozen — Treuinf. — auf dem Brenner — Nägeli — u. im Oetzthale).

a. *C. alpestre* Näg., näher *acaule*.
b. *C. glaucescens* Näg., näher *heteroph.*

---

[1]) Tritt an einigen Standorten offenbar hybrid, an andern dagegen als constante Mittelform auf, letztere reift zahlreiche gute Samen.

[2]) Alle Formen reifen gute Früchte.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachrichten.

Am 17. Juni wurde das Denkmal Alexander Braun's im k. botanischen Garten zu Berlin enthüllt, wobei Prof. Dr. Eichler die Festrede hielt.

Dr. Eduard Beccari, der kühne Neu-Guinea-Forscher, ist von seiner dritten Reise heimgekehrt und hat die Direction des kgl. botanischen Gartens und Museums als Nachfolger Parlatore's übernommen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei. (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 24. **Regensburg, 21. August** **1879.**

Inhalt. W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — C. Müller Hal.: Musci Africae orientali-tropicae Hildebrandtiani. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Nachrichten.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Fortsetzung.)

Ergebnisse.

In dem vorigen ausführenden Theile wurde dem Leser an der Hand einiger weniger, concreter Beispiele eine Summe von Thatsachen vorgeführt, mit Zugrundlegung welcher in diesem Abschnitte eine methodische Bearbeitung der über die Nectarien gewonnenen Resultate geliefert werden soll. Bei dieser Bearbeitung obiger Beobachtungen wird es häufig nothwendig sein, auf Schriften verwandter Natur einzugehen, analoge oder gleiche Vorgänge anderer Pflanzenorgane der Betrachtung zu unterziehen, um so jene Resultate mit denen auf anderen Gebieten gefundenen zu vergleichen.

Die wenigen, in dem vorigen Abschnitte behandelten Beispiele von Nectarien sind, wie bereits angedeutet wurde, nur

ausgewählte, einzelne Fälle aus einer grösseren Beobachtungsreihe und zwar solche, welche unter einander möglichst differiren. Ausserdem wurden sie so gewählt, dass bei dem einen diese, bei dem anderen jene Art von Erscheinungen zur Besprechung kamen. Dadurch wurden einestheils zu viele Wiederholungen vermieden, anderntheils wurde dem Leser in gedrängter Uebersicht soviel Material vorgeführt, dass es ihm möglich war, sich eine selbstständige Ansicht über jene Vorgänge zu bilden. Manche Beobachtungen, welche in jenem Abschnitte keine Stelle finden konnten, werden daher in diesem kurz angedeutet werden.

§. 1. Der Name Nectarium.

Der Name Nectarium ist als ein biologischer beizubehalten, wie bereits erwähnt wurde. Das Nectarium ist derjenige Theil einer entomophilen oder ornithophilen Blüthe, welcher den Nectar bereitet und häufig auch secernirt; Nectar ist der meist süsse, von den Insekten als Nahrungsmittel aufgesucht werdende, von jenen abgesonderte Stoff.

Der alte Streit, ob die Nectarien wahre Drüsen seien oder nicht, kann hier füglich bei Seite gelassen werden. Ob dieses der Fall ist, kommt ganz darauf an, wie man den Begriff Drüse definirt; allein es kann doch gewiss die Natur eines Organes nicht ändern, ob man es dieser oder jener Bezeichnung, die schliesslich nichts als ein Wort ist, unterordnen kann oder nicht. Ich habe daher in dieser Abhandlung den Ausdruck Drüse geflissentlich vermieden.

Der von Martinet gemachte Vorschlag, die Nectarien *glandes florales* zu nennen, wurde bereits gelegentlich in der historischen Einleitung verworfen. Hätte Martinet sich klar gemacht, wie sehr in der Bestäubungslehre sich der Begriff Nectarium consolidirt hat, so würde er jene Aenderung wohl nicht vorgeschlagen haben. Unter seine Bezeichnung *glandes florales* gehörten dann gleichfalls Narben- und Griffelcanal-Gewebe, vielleicht auch noch andere Blüthentheile, denn auch diese Gebilde sind „des organes sécréteurs de la fleur que l'on ne retrouve pas dans les autres parties de la plante.“ — Uebrigens will Martinet alle Secretionsorgane der Pflanzen mit dem Worte Drüse bezeichnen — er kann sich dabei freilich nicht verhehlen, dass alsdann vielleicht die ganze Pflanze zu einer grossen Drüse werden würde; man sieht hieraus, wohin pedantischer Schematismus führen kann.

§. 2. Theile des Nectariums.

Die Nectarien bestehen, soviel mich die Untersuchungen gelehrt haben, anatomisch fast immer aus mehreren Theilen. Der eine, wichtigste findet sich bei allen Nectarien und ist im Vorhergehenden mit dem Namen Nectariumgewebe bezeichnet worden. Die den bereiteten Nectar nicht secernirenden Nectarien, also beispielsweise die schon mehrfach erwähnten, zahlreichen *Orchideen*, deren Nectar von den Insekten behufs Honiggewinnung erbohrt werden muss, besitzen nur diesen Theil des Nectariums, während die anderen, das Secret auf ihrer Oberfläche darbietenden, ausserdem mit den mannigfachsten Secretionsorganen ausgestattet sind. Secretionsorgane und Nectariumgewebe stehen, wie nicht anders zu erwarten, stets in unmittelbarer Berührung mit einander, in nicht wenigen Fällen übernehmen sogar nicht weiter differenzirte Theile des Nectariumgewebes die Function von Secretionsorganen selbst. — Ausser diesen beiden, anatomisch von dem umgebenden Gewebe verschiedenen Theilen kann physiologisch häufig noch ein gewisser, grösserer oder kleinerer Zellcomplex der Umgebung zu dem Nectarium gerechnet werden, welcher durch die vorläufige Aufspeicherung grosser Mengen fester Reservestoffe, die später bei der Bildung des Nectars betheiligt sind, sich als functionell zu dem Nectarium gehörend documentirt.

§. 3. Das Nectariumgewebe.

Das Nectariumgewebe unterscheidet sich von den umgebenden Gewebemassen fast stets durch Kleinzelligkeit (*Ranunculus* Taf. I, Fig. 2, 4; *Agapanthus* Taf. II, Fig. 1; *Nigella* Taf. II, Fig. 2), so dass sich durch dieses Merkmal die Ausdehnung des Nectariums (oder wie es Andere nennen würden, der Nectarium-Drüse) im Inneren eines Blüthentheiles meist mit grosser Schärfe bestimmen lässt (Taf. I, Fig. 4; Taf. III, Fig. 13). Es enthält in seinem Innern stets einen ihm eigenthümlichen Inhaltsstoff, das Metaplasma, der, an Form und Farbe von dem Inhalte der umgebenden, nicht zum Nectarium gehörenden Parenchymmassen verschieden, die äussere Erscheinung der Nectariengewebe um so charakteristischer macht. (Taf. I, Fig. 4, 8, 9; Taf. II, Fig. 2). In allen solchen Fällen, wo von den über Insekten-Bestäubung arbeitenden Biologen das Nectarium bis jetzt

noch nicht gefunden, seine Existenz zweifelhaft und seine Auffindung von grosser Wichtigkeit ist, kann man daher dasselbe mit Leichtigkeit entdecken, wenn man nach dem Metaplasma-führenden Gewebe sucht. Schon bei oberflächlicher Kenntniss desselben dürfte dieses leicht gelingen.[1])

In das Nectariumgewebe treten selten Fibrovasalstränge hinein; nur da, wo das Nectarium einen eigenen Blüthentheil, einen Höcker, Zapfen etc. darstellt, findet sich diese Erscheinung bisweilen (*Diervilla* Taf. III, Fig. 1—3).

Die Metaplasma-führenden Zellen sind stets isodiametrische Parenchymzellen, ihre Gestalt ist meist polyëdrisch; seltener ist der Würfel, am häufigsten das Pentagon-Dodekaëder oder ähnliche Körper (*Ranunculus, Alchemilla, Rhinanthus, Agapanthus* etc.), auch unregelmässige, keilförmige Gestalten kommen vor (*Diervilla, Parnassia*), kugelförmige oder ellipsoïdische sind verhältnissmässig selten (*Tropaeolum* Taf. III, Fig. 14). Die Wände dieser Zellen sind häufig nicht gerade, sondern mehr oder weniger gebogen. — Intercellularräume sind wohl bei den meisten der Nectariengewebe vorhanden, oft sind sie jedoch nur sehr klein, so dass sie erst bei starken Vergrösserungen deutlich sichtbar werden, nur selten nehmen sie eine bedeutendere Grösse an. Ihrer Gestalt nach sind sie drei- oder viereckig.

In Bezug auf die später zu besprechenden, in diesen Geweben vorgehenden physiologischen Erscheinungen ist ausser der Kleinheit der Zellen vorzüglich die physikalische und chemische Beschaffenheit der Zellwände von grosser Wichtigkeit.

Ihr Verhalten gegen Clorzinkjodlösung oder Jod- und Schwefelsäure ist am meisten geeignet, den nöthigen Aufschluss zu geben, zumal das erste Reagenz verdient den Vorzug, da es die zerstörende Wirkung des letzteren nicht besitzt. Die Mehrzahl der Nectariengewebe reagirt mit Chlorzinkjod mehr oder minder deutlich auf Cellulose, bei manchen tritt die Reaction fast momentan ein, bei anderen erst nach kürzerer oder längerer Zeit, nur wenige derartige Gewebe werden durch die Flüssigkeit farblos gelassen. Bei vielen zeigt eine intensive Bläuung die

---

[1]) Der Verfasser hat hierin einige Erfahrung. Er hat unter Anderem auch Herrn Dr. Hermann Müller auf diese Weise den Sitz einiger Nectarien nachgewiesen, z. B. von *Crocus* und *Hyacinthus*, über deren Existenz jener berühmte Biologe bis dahin nicht ganz in's Klare gekommen war.

Cellulose im reinen Zustande an, in anderen Fällen deutet eine reinere oder trübere blauviolette Tingirung der Zellwände auf eine stärkere oder schwächere Mischung der Cellulose mit ihr ähnlichen, bis jetzt aber nicht näher gekannten Stoffen hin. — Wendet man eine möglichst concentrirte Chlorzinkjodlösung an, so quellen die Zellhäute etwas und zeigen sich zumal dann als scharf begrenzte, dünne, ganz blaue Linien (*Viola* Taf. II, Fig. 13). Es erscheint bei den Nectariumgeweben nach Behandlung mit Chlorzinkjod nie eine theilweise, auch noch so geringe Gelbfärbung der Wände, so dass dadurch auch nicht die geringsten Spuren einer Verholzung angedeutet werden; auch verdünntes wie concentrirtes Kaliumhydroxyd bringt keine oder doch nur sehr geringe Veränderungen hervor. Die zarten Wände dieser Zellen besthehen also aus der typischen, primären unverholzten Cellulosewand.

Die Kleinzelligkeit des Gewebes im Vereine mit der Zartheit seiner Zellwände werden daher dem Nectariumparenchym einen äusserst hohen Grad von Diffusibilität für die sich in demselben befindenden, flüssigen Inhaltskörper verleihen.

Selbst da, wo, wie bei *Nigella*, der Ausnahmefall eintritt, dass die Wände des Nectariumgewebes (zu Gunsten der Festigkeit des ganzen Gebildes) sehr derb sind, selbst da wird der Diffusionsfähigkeit durch das Vorhandensein vieler, grosser Tüpfel kaum Abbruch geschehen.

Zellkerne scheinen wenigstens in noch nicht ausgewachsenen oder in Bildung begriffenen Nectariumgeweben stets vorzukommen; auch wenn der Process der Secretion bereits stattfindet, sind sie meistens noch vorhanden. Ob aber der Zellkern als regelmässiger Bestandtheil ausgewachsener Nectariumzellen aller Stadien aufzufassen ist, wurde, als zunächst ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit liegend, nicht genauer festgestellt.

Ueber die anderen Einschlüsse der Nectariumgewebe wird weiter unten die Rede sein.

Ist somit von dem Nectariumgewebe in gewisser Beziehung eine anatomische Definition gegeben worden, so darf dabei jedoch nicht vergessen werden, dass andere Pflanzentheile, an denen sich ein ähnlicher Vorgang der Secretion irgend welcher Stoffe vollzieht, dementsprechend auch einen ähnlichen, mit der Secretion auf das Innigste im Zusammenhange stehenden Bau aufzuweisen haben. Rauter bei gewissen Drüsen, Martinet und

Reinke bei Nectarien an Laubblättern und ich in dem Griffelkanale einiger Pflanzen (unter dem Namen *tela conductrix*) haben ganz ähnliche, ähnlichen Functionen dienende Gebilde beschrieben. — So haben wir auch hier in den Nectariumgeweben ein neues Beispiel für die von seiner Function abhängige Form eines Pflanzenorganes.

§. 4. Epidermis und Cuticula.

Die Gewebe der Nectarien sind in der Mehrzahl der Fälle mit einer cuticularisirten Epidermis bedeckt, die nicht befähigt ist, in irgend welcher Weise den Austritt des Secretes zu begünstigen. Sie umgibt mit ihrer stark entwickelten, allseitig schliessenden Cuticula das Gebilde als ein Schutzapparat gegen die Ausdünstung der wässerigen Inhaltsstoffe des darunter liegenden Gewebes und dürfte so keine geringe Ursache darstellen für den hohen Turgor der im kleinzelligen Nectariumgewebe eingeschlossenen flüssigen Componenten des später sich bildenden Nectars.

In dem Falle allerdings, wo die oberflächliche Zellschicht des Nectariums, vollständig Cuticula-los, als Diffusions-Membran für das austretende Secret wirkt, und in einem zweiten, wo unter Collagenbildung die Cuticula gewaltsam gesprengt wird, und auf diese Weise der Nectar austritt, ist jener Schutz wenigstens theilweise nicht vorhanden; diese Beispiele sollen in dem Abschnitte „Secretionsorgane“ zur Besprechung kommen.

Die Zellen der Epidermis besitzen stets eine mehr oder minder kubische Gestalt, mit oft gerundeten Aussen- und Innenwänden (*Diervilla* Taf. III, Fig. 4; *Tropaeolum* Taf. III, Fig. 14, 17, 18; *Anthriscus* Taf. V, Fig. 8, 10, 11), oder sie sind platt tafelförmig (*Viola* Taf. II, Fig. 14) und nicht selten in ihrem oberen Theile zu innen hohlen Höckern aufgetrieben (*Diervilla, Viola, Aralia* Taf. III, Fig. 20). Die Aussenwände der Epidermis sind häufig sehr stark verdickt. Alle Wände nehmen mit Chlorzinkjodlösung meist eine violette oder bläuliche Färbung an (vgl. *Tropaeolum*).

Die allgemein unter dem Namen Cuticula bekannte Verkorkung der Epidermis bedekt ihre Oberfläche continuirlich als eine dünnere *(Diervilla)* oder dickere *(Tropaeolum)* Lage. Sie ist auf der Ansicht ziemlich glatt und eben *(Diervilla)* oder zart streifig *(Tropaeolum, Parnassia)*, bald mit regelmässigen oder

unregelmässigen, bisweilen hin- und hergewundenen *(Viola, Aralia)* und wirr durch einander laufenden *(Umbelliferen)* Leisten versehen.

Mit Jod-Jodkaliumlösung und Chlorzinkjod nimmt die Cuticula die characteristischen gelben oder braungelben Färbungen an, Anilintinctur färbt sie rein blau. Es lassen sich jedoch häufig mehrere (zwei bis drei) chemisch von einander unterscheidbare Schichten derselben erkennen, welche mit den genannten Reagentien verschiedene Färbungen geben (vgl. z. B. *Tropaeolum*).

Die Cuticula ist, wie oben erwähnt, in allen Fällen für die Inhibirung der Wasserverdunstung von grosser Bedeutung. Diese Membran, welche nach den Untersuchungen neueren Datums, zumal von de Bary[1]), kleine Theilchen von Wachs und ähnlichen Stoffe eingelagert und aufgelagert enthält, so dass selbst eine Benetzung derselben mit Wasser nur schwierig stattfinden kann, gestattet nämlich ihrerseits wohl die Durchdringung molekularer Theile der Harze, Balsame und ätherischen Oele,[2]) sie ist aber vollständig undurchdringlich für Wasser, Gummi, Schleim, zuckerhaltige Flüssigkeiten u. s. w. Denn in allen solchen Fällen, wo unterhalb der Cuticula Collagenbildungen stattfinden, wird von der sich vergrössernden Schleimmasse die Cuticula entweder sofort gesprengt oder erst zu einer grossen Blase aufgetrieben, worauf alsdann die Zereissung stattfindet.[3]) Eine Diffusion jener Stoffe durch die Cuticula wurde aber bis jetzt nicht beobachtet, und es liegt auch kein Grund vor, eine solche anzunehmen.

Daraus geht hervor, dass alle diejenigen Nectarien, deren Epidermis mit einer nicht zerreissenden Cuticula bedeckt ist, zur Ermöglichung des Nectaraustrittes auf ihrer Oberfläche gewisse Gebilde, Secretionsorgane besitzen müssen.

---

[1]) De Bary in Bot. Ztg. 1871 a. v. O.
[2]) Hanstein in Bot. Ztg. 1868 p. 708, 748.
[3]) Vgl. Hanstein l. c., a. v. O.; Reinke l. c., a. v. O., u. oben ausführender Theil.

(Fortsetzung folgt.)

Musci Africae orientali-tropicae Hildebrandtiani

auctore
Carolo Müller Hal.

Der ausgezeichnete Reisende, dem wir nachstehenden Zuwachs zu der Bryologia Africana abermals verdanken, hat damit seine freundliche Zusage, auch auf seiner verunglückten Reise zum Kenia der Moose gedenken zu wollen, gelöst. Obschon es nur ein kleines Häuflein ist, so befinden sich doch einige Arten darunter, von denen man an das alte Sprüchwort denken könnte: semper aliquid novi ex Africa. Dies gilt besonders von der neuen *Barbula*, die, sonderbar genug, an Stelle der weiblichen Geschlechtsorgane eigenthümlich gestaltete und gestielte Brutknöspchen erzeugt, wie sie mir noch bei keinem anderen Laubmoose vorgekommen sind. Auch das neue *Calymperes* zeichnet sich durch eigenthümliche Zellensprossungen an seiner Rippenspitze aus, indem diese *Puccinia*-artigen Körper *Desmidiaceen*-artig in eine helle Spitze auslaufen. Die meisten übrigen Arten bringen die von Georg Schweinfurth auf der Nordseite des Aequators im Herzen von Afrika gesammelten Moose wieder in Erinnerung. Sonst hatte Hr. Hildebrandt als Moossammler nur in dem unglücklichen Hamburger Reisenden Roscher in jenen Gegenden, wenigstens in Zanzibar, einen Vorgänger, indem derselbe dort ein Paar Arten sammelte, welche P. G. Lorentz bekannt machte.

1. *Fissidens (Eufissidens) pseudo-rufescens* n. sp.; dioicus, laxe cespitulosus flavescens ex surculo annotino (anni prioris) emarcido rufescente innovans simplex breviusculus; folia 7—8-juga remotiuscula, sicca crispatula madore planiuscula latiuscule lanceolato-acuminata, nervo profundius carinato albido deinque subflavescente excurrente percursa, margine integerrimo supremo apice parum flexuoso ubique anguste albide deinque flavescenti-limbata, e cellulis robustioribus rotundatis-viridissimis opaculis dense areolata; lamina vera valde aperta lamina opposita minor truncata, lamina apicalis acutata subfalcata, lamina dorsalis angustissime elongate decurrens supra basin plerumque undulata; perich. longiora acutiora angustiora; theca in pedunculo longiusculo-flavido deinque rubente flexuoso horizontalis minuta ovalis, flavida, operculo conico recto majusculo, dentibus peristomii dense approximatis tenellis ruberrimis humore valde inflexis densissime trabeculatis scabris, in crura bina tenuissima usque ad medium fissis.

Patria. Africa orientali-tropica, statio Ndâra (Taita) in monte 2—3000′, Febr. 1877: J. M. Hildebrandt.

F. rufescens austro-africanus statura longiore, foliis circa 15-jugis approximatis, nervis multo crassioribus et magis flexuosis pedunculoque brevi raptim distinguitur.

2. *Weisia (Hymenostomum) brachypelma* n. sp.; dioica., laxe cespitulosa viridissima brevis innovando parum *divisa tenella;* folia crispata humore laxe patula, e basi vaginata membranacea tenera laxe reticulata pellucida oblongata latiore lanceolato-acuminata, nervo validiusculo flavido profundius carinato in mucronem acutum brevem exeunte percursa, margine supra basin valde involuta integerrima, e cellulis opacis viridibus minutis areolata; perich. caulinis similia; theca in pedunculo perbrevi flavido tenui erecta, e collo brevi ovalis flavido aetate pallide fuscata leptodermis ore rubro-annulata, annulo nullo, operculo conico-rostellato recto, peristomio nullo.

Patria: Africa orientali-tropica, statio Ndâra (Taita) monte 2—3000′, Febr. 1877, inter *Fissidentem pseudo-rufescentem*: J. M. Hildebrandt.

Hymenostoma a Cl. Schweinfurth in Africa centrali lecta pedunculis longis jam distant.

3. *Bryum (Senodictyum) bulbillicaule* n. sp.; cespitulosum humillimum sordide viride tenellum splendidulum simpliciusculum; caulis perpusillus pro teneritate plantulae validiusculus purpurascens, supra axilla foliorum bulbillos cellulosos primum minutos virides denique majores globosulos veluti verrucosulos brunnescentes gerens, inferne radiculis paucis obtectus; folia caulina inferiora remota saepius reflexa, superiora erecto-imbricata patula brevia orthodontioidea planiuscula viridia vel rufescentia nitentia, elliptico-lanceolata, nervo tenui carinato flexuoso rufescente excurrente brevissime mucronata, apice obsolete denticulata, e cellulis laxiusculis pellucidis chlorophyllo vel utriculo primordiali valde flexuoso repletis reticulata. Caetera ignota.

Patria. Africa orientali-tropica, regione Taita, Ndâra, monte 2—3000′, Febr. 1877: J. M. Hildebrandt.

Habitus proprius ad *Orthodontium* accedens. Species bulbillis descriptis distinctissima, inter *Weberas* ideoque *Bryum annotinum* referens.

4. *Bryum (Argyrobryum) Taitae* n. sp.; *Bryo argenteo* simillimum; axis purpureus; surculus tenuis flaccidus valde flexuosus albidissimus; folia caulina erecto-imbricata, e basi cordata ovata

margine subinvoluta firmiore pulchre chlorophyllosa superne flaccidissima tenerius scariose et albidissime laxius reticulata in pilum parum reflexum albidissimum producta, nervo tenui e basi purpurascenti-decurrente chlorophylloso, apice albescente excurrente carinato percursa integerrima. Caetera ignota.

Patria. Africa orientali-tropica, regione Taita, Ndâra, cum *Philonotula curvula*, in monte 2—3000′, Febr. 1877: J. M. Hildebrandt.

A *Bryo* sequente surculo tenui flaccido candidissimo, foliis siccitate et humore erecto-imbricatis nunquam vesiculosis et squarrosis jam primo intuitu differt.

5. *Bryum (Argyrobryum) arachnoideum* n. sp.; cespites densi latissimi humiles sordide viridi-albescentes: surculi axis validus sordide flavescens vel rubens; folia caulina densissime imbricata surculum julaceum crassiusculum sistentia humore vesiculoso-turgescentia, rotundato-ovata latiuscula integerrima cochleariformi-concava, nervis validiusculis flavescentibus apice albidis in aristas reflexas elongatas flexuosas arachnoideo-intertextas albidas productis, cellulis majusculis mollibus subchlorophyllosis laxiusculis brevibus apice folii solum membranam albidissimam veluti marginantem sistentibus. Caetera ignota.

Patria. Africa orientali-tropica, regione Ukamba, Kitui, Majo 1877: J. M. Hildebrandt.

Bryo argyrotricho mihi Niamniamiae habitu simillimum, sed pilis folii arachnoideo intricatis, foliis rotundatis cellulisque inferioribus chlorophyllosis distinctum.

6. *Calymperes (Hyophilina) caudatum* n. sp.; gregarie cespitosum perpusillum viridissimum subsimplex; folia parva laxe patula, e basi brevi pellucida cellulis viridissimis marginata nec limbata longiuscule oblongata obtusata concava undulatula integerrima, nervo valido viridissimo saepius in columellam robustam corpusculis puccinioideis multi-articulatis cylindricis in acumen cuspidatum caudiforme hyalinum protractis stellatim dispositis instructam exeunte, cellulis minutissimis amoene viridissimis mollibus. Caetera ignota.

Patria. Africa orientali-tropica, ad stationem Mombassa, Aug. 1877 lg. J. M. Hildebrandt.

Foliis elimbatis mollissimis viridissimis et corpusculis caudatis raptim ob omnibus congeneribus distincta et pulcherrima species.

7. *Entosthodon Hildebrandti* n. sp.; monoicus; laxe cespitosus robustus; caulis brevis simplex; folia in rosulam congesta siccitate subcircinnato-torta callosinervia, e basi angustiore late spathulato-ovata, nervo valido rubiginoso flexuoso in mucronem robustum exeunte pungentissima, regularia parum concava, margine supremo cellulis prominentibus obtusiusculis inaequaliter serrulata, e cellulis majusculis laxis amoene chlorophyllosis reticulata; theca in ped. brevi stricto vel flexuoso flavido deinque rubente erecta, e collo longiusculo ovalis mediocris fuscata, operculo depresso-cupulato minuto, peristomio nullo, calyptra majuscula vesiculosa latere fissa glaberrima.

Patria. Africa orientali-tropica, statio Ndâra (Taita) in monte 2—3000′, Febr. 1877: J. M. Hildebrandt.

Foliis siccatis veluti circinnatis barbuloideis, madore mucronato-pungentibus capsulaque breviter pedicellata gymnostoma facile distinguendus.

8. *Bartramia (Philonotula) curvula* n. sp.; cespites tenelli pusilli laxiusculi flavo-virentes; caulis brevis simplex vel apice in ramulos nonnullos brevissimos divisus siccitate apice curvulus humore strictus; folia caulina in axi infero radiculoso laxe disposita subsecunda minora, in axi supero sensim densius intricata, parva, e basi lanceolata in acumen acutum breviusculum strictiusculum flavidum denticulatum protracta, margine convexo dense simpliciter serrulata, nervo carinato pro folio validiusculo flavido excurrente, cellulis pellucidis laxiusculis flavescentibus. Caetera ignota.

Patria. Africa orientali-tropica, regione Taita, Ndâra, monte 2—3000′, Febr. 1877: J. M. Hildebrandt. Cum *Bryo Taitae* commixta viget.

Philonotulae Comorensi nob. habitu aliquantulam affinis, sed surculis varie curvulis jam distincta.

9. *Barbula (Bulbibarbula) Eubryum* n. sp.; cespites lati robusti viridissimi decumbentes; caulis bryaceus tenax robustus mediocris innovando prolifer; folia caulina in spiram indistinctam horridam contorta vel reflexa vel rosulacea, humore patula apice paulisper recurva, majuscula robusta, hornotina varie complicata et apice undulata, e basi brevi pellucida flavescente laxius reticulata medio cellulis tenerioribus pellucidioribus aetate rubiginosis et emarcidis praeditâ complicato-oblongata in acumen breve robustum producta, margine valde revoluto apice erecto integra sed papillis truncatis brevissimis robustulis aspera; folia anno-

tina latiora minus complicata sed magis plana, ut priora nervo valido flavido profunde canaliculato calloso excedente breviter pungentia glabriora; omnia superne e cellulis grossiusculis rotundatis areolata. Caetera ignota.

Patria. Africa orientali-tropica, regione Ukamba, Kitui, Aprili 1877: J. M. Hildebrandt.

Species habitu proprio eubryaceo ad *Barbulam piliferam* inclinans, sectionem propriam sistens gemmulis prolificis majusculis opacis ovalibus bulbosis vel pyriformibus pedunculo longiusculo pro more spiraliter flexo stipitatis loco archegoniorum.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

17. *C. rivulare* × *heterophyllum* Näg.

Eine Gebirgspflanze. Schlesien (Volpersdorf b. Neurode, Buchberg, Langwaltersdorf, am Storchberge, Görbersdorf, — am Petersteine nicht mehr!). Oberbaiern (Alpenwiesen), Steiermark (Bürgersee), Rottenmannertauern und in der Voralpenwaldung Padaschnizza des Schneeberges im Karstgebirge.

Ein immerhin noch fraglicher Bastard!

C. pauciflorum Koch. Syn., Rchb.

18. *C. Erisithales* × *heterophyllum* Näg.

a) Schweiz, Tirol (Vintschgau, am Ritten bei Pemmern, b. Moos in Passeir, Zirler Moos b. Innsbruck, Gsies im Pusterthale. b) Bozen u. a. d. vor. Standorten).

a. näher *heterophyllum*.

Cirsium ambiguum All. 1789.

Cnicus ambiguus Schleich. 1807.

C. Tappeineri Rchb. fil. Icon. XV. 80.

b. näher *Erisithales*.

C. Hausmanni Rchb. fil. Icon. XV. 80.

19. *C. rivulare* × *spinosissimum* Näg.

Auf Alpenwiesen, am Brenner (Treuinf.), Niederöster. (Kerner. Vgl. Verh. des Z. B. Vereins in Wien 1857 p. 573).

C. obscurum Kerner in herb.?

20. *C. heterophyllum* × *spinosissimum* Näg.

Tirol, Schweiz, Graubünden um Hinterrhein.

Cnicus purpureus All.

Cn. Cervini Thom. Schleich 1821.
Cirsium Hallerianum Gaud. flor.
C. ambiguum γ *albidum* D. C.
C. controversum D. C.
C. spinosissimum × *alpestre* Näg.
a. *C. heterophylloides* Treuinfels.
b. *C. Autareticum* Villars 1789.
c. *C. spinosissimoides* Ausserdorf in litt. 1868.

21. *C. acaule* × *spinosissimum* Näg.

Schweiz, Tirol.
C. Gutnickianum Löhr, Enum. 1852.

22. *C. bulbosum* × *oleraceum* Nägeli, Schiede.

Sehr zerstreut. Thüringen (!!), Brandenburg, Sachsen (Prov. u. Königr.), Baden (bes. am Bodensee und auf der Rheinfläche bis Mainz), Mering b. Augsburg, Lechhauser Moor, Angelberg b. Türkheim und b. München. Elsass. Zürich, Basel etc.
Cirsium Lachenalii Koch, Gmel. u. Koch. pro part.
C. inerme Rchb. Flora.
C. oleraceum × *ramosum* Näg.

23. *C. oleraceum* × *bulbosum* Näg.

Seltener und wohl oft mit 22. zusammen gethan. Bienitz b. Leipzig, Alperstedt und Dossdorf b. Arnstadt in Thüringen, Hannover (?), Zürich (Nägeli.)
C. bulbosum β *pallens* Wallr.[1])

24. *C. oleraceum* × *rivulare* Schiede p. 58.

Schlesien (!), Preussen (Lyck). Sorau. Würtemberg, Baiern, Baden, Juragebiet (bes. um Donaueschingen), Böhmen (von Trübau bis Schmiedeberg), Oesterreich (!), Tirol, Schweiz.
Cnicus saanensis Schleich. (vom Saanenland).
Cirsium semipectinatum Schl. Flora.
C. praemorsum Michl. bot. Ztg. 1820.

25. *C. oleraceum* × *heterophyllum* Näg.

Schlesien (häufig!), Sachsen (Hammern zwischen Wiesenthal u. Bärenstein — Reichb.), Böhmen (Böhmerwald, Kuschwarta, u. Tetschen — Čelak.), Tirol (Obernberg und Trins im Gschnitzthale, Sellrain b. Innsbruck), Schweiz (Näg.).
C. affine Tausch.

26. *C. oleraceum* × *acaule* Hampe.

Fast überall gef.
Posen (Ritschl). Schlesien (!!), Brandenburg, Pommern, Harz (!!), sächsisches Voigtland (!), Hannover,

[1]) Alle Formen von 22—23 reifen gute Samen (Nägeli).

Thüringen (!!), Baden (Schaffhausen u. im Jura), Tirol (Virgen im Pusterthale), Alpen, Schweiz, Böhmen und wahrscheinl. Oesterreich, Mähren, Kroatien etc.

C. rigens Wallr. 1822.
C. decoloratum Koch. Syn.
C. Lachenalii Koch. Syn. } pro parte.

27. *C. acaule* × *oleraceum* Näg., Schiede.

Harz, Thüringen, Hessen, Detmold, Holzhausen, Holzminden, Beverungen, b. Hannover, b. Pyrmont, Pommern, Schlesien, Jura (Balingen, Lauf), Oberstdorf (Alg. Alpen), Zürich.

28. *C. spinosissimum* × *Erisithales* Näg.

Pusterthal in Tirol.

C. Ganderi Huter in herb. 1865.
C. flavescens Koch, Taschenbuch 1844.

29. *C. Erisithales* × *oleraceum* Näg.

Niederösterreich (Schneeberge b. Wien u. Eingang in's Steinbacher Thal), Oberösterreich, Szekler Land, Steiermark (Voralpen), Tirol (Kranewitter Klamm bei Innsbruck, Trins im Gschnitzthale), S. Schweiz (Näg.).

C. Candolleanum Näg.
C. Oenipontanum Treuinfels.
C. elatum Sauter, Flora 1845 I. 130.

30. *C. spinosissimum* × *oleraceum* Näg.

Schweiz b. Bex (Näg.).
C. Thomasii Näg.

31. *C. lanceolatum* × *arvense* Wimmer.

Schlesien (früher) u. angebl. in Sachsen.

32. *C. lanceolatum* × *pannonicum* Los.

Capodistria.
Vgl. Oester. bot. Ztg. 1860 p. 286.

33. *C. lanceolatum* × *oleraceum* Wimm.

Schlesien (!!), Posen (Ritschl), Zwickau (Wünsche). Weida, Lechhauser Moor b. Augsburg.[1])

34. *C. bulbosum* × *rivulare* Näg.

Häufig in Würtemberg mit beiderseitigen Uebergängen, in Baiern (z. B. b. München), Baden (Wiesen der Baar, bes. zw. Geisingen und Donaueschingen — Brunner).

C. tuberosum × *rivulare* A. Braun.
C. Brunneri Döll.[2])

---

[1]) Vgl. Koch, Taschenbuch 294, auch oben Nr. 22. Die Existenz dieses Bastardes ist fraglich.

[2]) Vgl. Flora 1846 Nr. 1.

35. *C. bulbosum* × *arvense.*

Zw. Griesen u. Garmisch, nördliche Kalkalpen.
C. Pranthii Grembl.[1])

*36. *C. heterophyllum* × *pauciflorum.*

Steiermark unter den Eltern im Gotsgraben b. Kallwang und hoher Zinken.
C. Juratzkae Reichardt.[2])

37. *C. Erisithales* × *rivulare* Rchb. fil. (?)

Niederöster. (Plankenstein), Oberöster. (subalpine Gegenden u. b. Ried im Innkreise).

38. *C. Erisithales* × *acaule* Schultz bip.

Kroatische Schneeberge in Poglizza. (*Tommassini* 1838) Vgl. Rchb. Flora p. 92.

Eine näher *acaule* stehende Form:
C. Tirolense Treuinfels.
(Sexten im Pusterthale).

39. *C. canum* × *dissectum* Čelak.

Böhmen (Park von Loučin unter den Eltern — Ascherson 1869):
C. Aschersonii Čelak.

40. *C. canum* × *pannonicum* Schur. Sert.

Nördliches Böhmen, Niederöster., Siebenbürgen[3])

41. *C. canum* × *acaule* Wimm. Schles. Ges. 1849.

Pommern (Pyritz (?), Schlesien (!!) Siegert 1845, Böhmen (Bodenbach, Teplitz, Bilin, Stepanow, b. Komotau 1869, b. Jungbunzlau — Ascherson).
C. acaule × *canum* Siegert.
C. Winklerianum Celak., Prodromus.

42. *C. canum* × *palustre* Wimm.

Schlesien (vielfach gef.), Sachsen (Gr. Cotta b. Pirna), Böhmen (Chlumec bydz (1867), Jaromer, Bodenbach, Teplitz. Klostergrab, Eisenberg, Rothenhaus, Komotau, Petsch etc.). Bei Wien, am Plattensee, bei Namiest in Mähren etc.
C. Wimmeri Celak.

42a. *C. bulbosum* × *canum* Schultz. Bip.

Böhmen (Lautschin), Rheinpf. (Deidesh.).

---

[1]) Vgl. Oest. bot. Ztschr. 1875 pag. 18—23.
[2]) Vgl. Zool.-bot. Ges. Wien 1861 p. 380.
[3]) Vgl. Oest. bot. Ztg. 1856 p. 55.

43. *C. canum* × *rivulare* Siegert.

Schlesien (Marschwitz b. Ohlau und Seiffersdorf (1850), unter der Wilhelmshöhe b. Salzbrunn (1853), Karfhau b. Strehlen, Dirschel und Gnadenfels, Bleichwiesen bei Wünschelburg etc.). Böhmen.

C. Siegertii Schultz. bip.

*44. *C. pauciflorum* × *palustre* Jur.

Bei Fellach in Kärnthen.[1])
C. Reichardtii Juratzka.

45. *C. oleraceum* × *pannonicum* Winkler.

Auf Wiesen b. Bodenbach in Böhmen.[2])

46. *C. palustre* × *heterophyllum* Wimm.

Schlesien häufig, neuerdings bes. b. Görbersdorf, Steinau, Nieder- und Langenwaltersdorf etc., Böhmen (Hochwaldberge b. Gratzen, Heilbrunn), im Erzgebirge zerstreut an der sächs. Grenze, Steiermark am Fusse des hohen Zinken.[3])

---

[1]) Zool.-bot. Ges. i. Wien 1859 II. p. 317.

[2]) Vgl. Winkl. Lotos 1853 p. 130.

[3]) Ausser den beiden obigen Pflanzen, die mit einem * versehen sind führe ich hier nur noch als angeblich zusammengesetzte Hybriden auf:

*47. *C. Erisithales* × *heterophyllum* × *spinosissimum*.

α) *C. Pustariacum* Ausserdorf in litt. 1874.

β) *C. Kerneri* Ausserdorf in litt. 1874.

γ) *C. fissum* Ausserdorf in litt. 1874.

48. *C. Erisithales* × *oleraceum* × *spinosissimum*.

C. tryphyllinum Treuinfels.

Vgl. Treuinfels. *Cirsien* Tirols, Nr. 26, 28 u. 36.

Andere *Cirsien*-Bastarde, die bloss vereinzelt für Tirol oder andere südl. Länder aufgestellt worden sind, glaube ich übergehen zu dürfen.

(Fortsetzung folgt.)

Nachrichten.

Die k. bayerische Akademie der Wissenschaften in München hat Prof. Dr. de Bary in Strassburg und Dr. Pringsheim in Berlin zu correspondirenden Mitgliedern gewählt.

Die 52. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte findet heuer vom 18—24. September in Baden-Baden statt.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 25. **Regensburg, 1. September** **1879.**

Inhalt. Stephan Schulzer: Mycologisches. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Dr. F. Arnold: Lichenologische Fragmente. (Schluss.) — Mittheilung der Redaction. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Mycologisches

von

Stephan Schulzer von Müggenburg.

Es wäre Zeitverschwendung, weitläufig zu erörtern, wie wichtig es für den menschlichen Haushalt sei, über die Benützbarkeit der Schwämme, insbesondere für die Küche, im Klaren zu sein. Selten durchblättert ein Laie das Bilderwerk, an dessen Erweiterung ich arbeite, ohne die Frage zu stellen: An was man essbare Pilze von giftigen unterscheiden könne. Das Interesse hiefür ist unstreitig ein ebenso lebhaftes als allgemeines. Da indessen auf diese Frage noch Niemand im Stande ist, eine andere Antwort zu geben, als, unter allenfallsigem Hinweis auf die Früchte von *Prunus Cerasus* und *Atropa Belladonna*, die: dass hiezu absolut die specifische Kenntniss der essbaren und schädlichen Pilzarten nöthig sei, so fördert dieses den Absatz solcher Bücher, welche hievon handeln und für das grosse Publikum gewiss zu den allernützlichsten gehören, mächtig.

Da verwirren aber selbst in neuester Zeit die widersprechenden Angaben der Autoren gar oft den Leser. So kann er in dem 1878 erschienenen botan. Jahresberichte pro 1876 von

Dr. Just Seite 126 finden, dass der eine Autor, nebst dem *Lactarius piperatus* Scop., auch *Amanita rubescens* P. zu den verdächtigen, oder doch vom Genusse auszuschliessenden Arten zählt, wärend selbe 10 Zeilen tiefer ein Anderer als essbar bezeichnet.

Diesen Widerspruch sucht sich am Ende der Laie dadurch zu erklären, dass ersterer Autor früher schrieb, als der Letztere, und dass erst in der Zwischenzeit die Essbarkeit der *Amanita* erprobt wurde. — Dem ist jedoch keineswegs so. Schon in Deutschlands Cryptogamenflora 1844 ist die *Am. rub.* als sehr giftig bezeichnet; auch andere deutsche und italienische Autoren nennen sie giftig oder wenigstens verdächtig, während Oken und Roques angeben, sie werde in Italien und Frankreich verspeist. Krombholz gab den Schwamm Hunden und beobachtete deutliche Vergiftungssymptome, die jedoch während der Verdauung von selbst schwanden. Venturi dagegen nennt ihn absolut unschädlich!

Um in diesem Wirrsale Licht zu erlangen, machte ich vor mehreren Decenien an mir selbst Versuche, fand ihn sehr wohlschmeckend und erlitt nicht die mindeste Belästigung Später ass ihn auch alljährlich meine ganze Familie ohne irgend. böse Folgen, und gab ihm, wegen seiner Zartheit, indem er beim Zubereiten fast zergeht, den Namen „Butterschwamm."

Allerdings nahm ich, wie von allen baldiger Fäulniss unterworfenen Pilzen, zum Genusse nur junge, unzweifelhaft gesunde, wurmfreie Individuen.

Ein ganz sicheres Kennzeichen dieser Species ist die bei voller Entwicklung, besonders aber im Altern, sowohl aussen als innen, wenigstens stellenweise erfolgende indian- oder kupferrothe Färbung aller Theile, was bei dem etwas ähnlichen *Ag. pantherinus* DC. nie der Fall ist.

Bei uns sah ich ihn vom Landvolke nirgends benützen, obschon er manches Jahr häufig vorkommt, woran wohl die so eben erwähnte Aehnlichkeit mit dem keineswegs unschuldigen *A. panth.* Ursache sein mag.

Nur der bedauerlichen Zerstreutheit der mycologischen Literatur dürfte es zuzuschreiben sein, wenn noch heutzutage Jemand den Genuss des *Lactarius piperatus* perhorrescirt, welcher in der That für viele Gegenden ein wahrer Segen ist, indem das Volk durch längere Zeit im Jahre sich fast ausschliesslich damit nährt. Unsere Nord- und Südslaven, sowie die Rumänen geben

ihm dort, wo er wachst, den Vorzug vor jedem andern Schwamme. Es finden sich aber auch höher gestellte, wohlhabende Menschen, die seinen Werth zu schätzen wissen. So kannte ich in Grosswardein einen Domherrn, dessen Lieblingsspeise er war.

Schon Altvater Persoon sagt in der Abhandlung über essbare Schwämme, dass nach seinem Genusse niemals widrige Zufälle bemerkt wurden, und Vittadini macht in seinem trefflichen Werke „Descrizione dei funghi mangerecci“ Seite 20 folgenden berechtigten Ausfall gegen seinerzeitige Mycologen, welche dem Geschreibsel Anderer mehr Glauben schenkten, als der eigenen Wahrnehmung: „descrivere un fungo comunissimo, innocentissimo, conosciuto anche dal volgo, d'uso pressochè universale, e dirlo per iscarsissimo, per velenosissimo, non è indizio di ignoranza, di presunzione, di mala fede?“ — Endlich blieb auch meine in den Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien, 1862, Seite 800, zu lesende Ehrenrettung dieses Schwammes dem Verfasser unbekannt.

Er ist bei uns vom Landvolke überall gekannt. Ziegen und Kühe suchen ihn gierig auf und geben nach seinem Genusse auffallend viel Milch, doch will delle Chiaje beobachtet haben, dass Letztere davon abmagern, was übrigens eine natürliche Folge starker Milchabsonderung ist.

Den *Lactarius pyrogalus* Bull. bezeichnen sowohl deutsche und französische Mycologen, als auch Fries in seinem letzten Werke, als giftig. Nach Krombholz verursacht er bei Menschen, ausser Kratzen im Halse, keine böse Erscheinung, er fand ihn aber von widrigem Geschmacke. Ich bemerkte beides nie, obschon ich jedes essbare, nämlich noch nicht wurmige Stück davon einsammle und mit andern Schwämmen zubereitet verzehre, seit ich ihn vor 40 Jahren in Galizien, wo er Krówka d. i. kleine Kuh heisst, allgemein verwenden sah.

Lact. zonarius Bull. kann ich auch nicht für giftig oder gar äusserst giftig gelten lassen. Ich esse ihn alle Jahre andern Schwämmen beigemengt und in Vinkovce wird er körbeweise zu Markte gebracht, ohne dass je etwas über seine angebliche Schädlichkeit verlautete.

Der mit diesem nahe verwandte *Lact. insulsus* Fr. verdient vor seiner Verurtheilung gewiss auch eine gründlichere Prüfung. Ich würde ihn unbedenklich verspeisen, wenn er in der hiesigen Gegend heimisch wäre. Vor vielen Decenien sah ich ihn bei Grosswardein, später auf einer Wiese am Rande des Szabarer

Waldes bei Mohács (die Form mit flachgrubigem Stiele) wunderbar schön gefärbt. Ein serbischer Landmann kam dazu, als ich ihn entdeckte, sagte mir: er heisse slavisch Mlecara d. i. Milchner, sei bei ihnen sehr beliebt und beschrieb mir ihre ländliche Bereitungsart, die ich hersetze, weil sie für Manchen Interesse haben mag.

Er wird zerbröckelt, gewaschen und gesalzen in Wasser gekocht, dann schüttet man mit Essig abgerührtes Mehl dazu und würzt, kurz vor dem Auftragen, das Gericht noch mit gestossenem Knoblauch. Das gilt für die Fastenzeit. Ausser derselben wird eine Einbrenn gemacht und diese mit oder ohne Essig aufgelassen.

Die damals in ansehnlicher Zahl heimgebrachten Stücke verzehrte ich mit meiner Gattin und Magd ohne alle übeln Folgen, doch fanden wir ihn, gleich dem *Lact. piperatus* und *Lact. zonarius* bei unserer Zubereitungsweise ein wenig bitterlichscharf, was eben so wenig Jedem munden dürfte, als unser nationales Gewürz, die Paprika.

Ueberhaupt scheint es, dass alle diese *Lactarius*-Arten einzig nur ihrer scharfen Milch wegen für gesundheitsschädlich erklärt werden, ohne dass Beweise hierüber je beigebracht worden wären. Wenigstens las ich noch nirgends etwas davon. Billigerweise kann man aber nur auf konkrete Fälle gestüzt ein giltiges Urtheil fällen und muss auch da noch alle Umstände würdigen. Unsere guten Hausfrauen kaufen Schwämme ein, wobei sie noch obendrein in ihrem Wirtschaftssinne trachten, die grössten, also ältesten, zu erwerben, und wenn sie beim Putzen auch Würmergänge darin finden, so schmerzt es sie doch selbe wegzuwerfen und den Herrn Gemal um ein Lieblingsgericht zu bringen, worauf er sich schon freut. Sie werden bereitet, gegessen und wenn böse Zufälle eintreten — — verschrieen. Auf eine ähnliche Veranlassung mag das Curiosum zurückzuführen sein, dass — wenigstens noch vor ein paar Jahrzehenden — auf den Marktplätzen Roms der Weltbürger *Agaricus campestris* Linn., der allbekannte Champignon nämlich, verboten war. Bei sich zeigenden Vergiftungssymptomen ist es übrigens höchst nothwendig, auch nach der Bereitungsweise zu fragen. Als Mitglied der Untersuchungs-Kommission bei der weiter unten berührten Schwammvergiftung in Galizien, machte ich folgende Beobachtung: Die unheilvolle *Helvella* (*suspecta* Krombh.) findet sich in den dortigen Wäldern in Menge, aber

das Landvolk lässt sie unberührt, obschon es in seiner damals notorisch kümmerlichen Subsistenzlage ununterbrochen auf alle essbaren Pilze fahndete. Es scheint also vor sehr langer Zeit schon früher einmal sich etwas ereignet zu haben, worüber jedoch keine Tradition mehr bestand. Ein vorübergehender böhmischer Handwerksbursche bezeichnete sie dem Holzabfälle sammelnden Bauern als gut, welcher darauf eine Menge derselben mitnahm. Am Heimwege kam dieser bei einer Jüdin vorbei, die in fragte, was er da trage und — ebenfalls lüstern auf Schwämme — ihm fast die Hälfte abschwatzte, Abends sich sammt Mann und Kindern daran delectirte, ohne eine Spur übler Folgen. Diese räthselhafte Thatsache lässt zweierlei vermuthen: Entweder gab ihr der Bauer nur die kleinsten, somit jüngsten Stücke und behielt sich die grossen, mitunter wahrscheinlich schon verderbenden, oder die höchst verschiedenen Folgen nach dem Genusse sind in der Bereitungsweise zu suchen. Die sehr arme Polin kochte ihre Partie einfach in Wasser und setzte einige Körnchen Salz bei; die wohlhabendere Jüdin that dasselbe, salzte aber wahrscheinlich besser und — — — gab Essig dazu. — Durch spätere Erkundigungen erfuhr ich, dass man in vielen Gegenden Böhmens die *Helvella suspecta* wirklich verspeist, aber nach dem ersten Aufsieden das Wasser abgiesst und dann erst die Schwämme zum Genusse bereitet.

Verhält es sich mit den oben besprochenen *Lactarius*-Arten wirklich so, dass man sie bloss der scharfen Milch wegen, die erfahrungsgemäss völlig unschädlich ist, vom Genusse ausschliessen will, so kann dieses eben so wenig gebilligt werden, als der entgegengesetzte Vorgang, nämlich unbegründete Empfehlung von Schwammarten zur Speise, welchen ein wenig zu beleuchten hier am Platze sein dürfte.

Fast sämmtliche ältere Mycologen behaupten, dass es sehr wenige absolut giftige Schwämme gebe, weil manche Nationen beinahe alle essen, und setzen bei uns sich zeigende üble Wirkungen auf Rechnung verkünstelter, somit fehlerhafter Bereitung, Uebergenuss und verzärtelter Naturen.[1])

---

[1]) In neuester Zeit fand dieser, überwiegend bloss auf Ahnung basirte Ausspruch unserer Alten eine glänzende Bestätigung. Gerard's Experiment, an welchem er auch unbedenklich seine Familie theilnehmen liess, erwies es bekanntermassen öffentlich vor einer Commission, dass bei gewisser Behandlung auch die giftigsten Schwämme essbar sind, doch gehört dieses nicht zu meinem heutigen Thema.

Mich wird hoffentlich Niemand einer aus Vorurtheil entspringenden Scheu vor Pilzen zeihen. Ausserdem, dass ich durch Selbstversuche die bekannte Zahl essbarer Schwämme nicht ganz unbedeutend erweiterte, wurden in meinem Hause durch mehr als ein Menschenalter manche Arten verspeist, welche frühere Autoren, sowie Zeitgenossen für giftig oder wenigstens verdächtig erklären, ohne dass desshalb je, den in in der österreichischen botanischen Zeitschrift vom Mai 1875 besprochenen Fall mit *Agar. olearius* DC. var. *superbiens* mihi ausgénommen, das geringste Uebel entstanden wäre. Aber wo es sich um die Gesundheit oder gar das Leben Anderer handelt, dürfen wir ihre Natur nicht so nehmen, wie sie beschaffen sein sollte oder könnte, sondern wie sie es wirklich ist. Zwischen der Magen-Beschaffenheit eines russischen Landmannes und mancher der Unsrigen mag ein bedeutender Unterschied sein; und wer weiss am Ende: ob nicht dieselbe Schwammspecies anderwärts unschädlich, bei uns aber giftig ist, und umgekehrt, wie sehr dieses auch achtbare Gelehrte bestreiten.

Hiefür scheint zu sprechen, dass nach Boudier's gekrönter Preisschrift der *Agar. bulbosus* Bull. als giftigste *Agaricine* tödtlich wirkt, er aber doch Fälle anführt, wo dieser Schwamm ohne Nachtheil genossen wurde. So z. B. verspeist man ihn nach Dr. Desmartis in der Gegend von Bordeaux als Delicatesse, und eben nach Boudier sind die Fälle ziemlich häufig, dass der gewiss giftige *Ag. muscarius* sich in sehr verschiedenen Klimaten als unschädlich zeigte, was indessen nicht immer auf völlig zuverlässigen Berichten beruht, vielleicht auch von der Behandlungsweise beim Bereiten abhängig ist.[1])

Die Verwandtschaft der Gebilde lässt allenfalls ähnliche Eigenschaften vermuthen, aus der Essbarkeit einer Art, die der übrigen zu folgern, ist aber, gelind ausgedrückt, sehr gewagt.

Derlei Anläufen begegnen wir indessen bei Aeltern und bei Neuern.

Persoon „Essbare Schwämme“ Seite 170; Nees von Esenbeck sen. „System der Pilze“ Seite 167 und 175; Trattinnick „Essbare Schwämme“ S. 88 und 161, bezeichnen alle

---

[1]) In Italien ist er giftig wie bei uns, wird aber doch emsig eingesammelt und für den Winter eingesalzen, in welchem Zustande er völlig giftfrei ist. Indessen gehört die Erörterung der Ursache auch nicht hieher, das Faktum wird daher nur nebenbei erwähnt.

Helvellen als geniessbar, und doch erlebte ich in Galizien durch die *H. suspecta* eine Vergiftung von sechs Personen, wovon drei starben!

Dr. Husemann sagt in der Uebersetzung des erwähnten Werkes von Boudier: „Keine *Clavaria* sei giftig“. Indessen erzählte mir, wärend meinen Forschungen in den nördlichen Karpathen, die Familie Berzeviczy, dass vor ein paar Jahren nicht bloss alle Glieder derselben, sondern auch das gesammte Dienstpersonal, nach reichlichem Genusse einer *Clavaria*, ernstlich erkrankten. Sie wiesen mir *Cl. flava* Schffr. vor, ich überzeugte mich jedoch thatsächlich, dass sie diese von *Cl. stricta* P. nicht unterschieden, obschon letztere ein Holzbewohner ist, denn sie zeigten mir später ein volles Körbchen, worin beide untermischt lagen. Da ich *Cl. flava* in meinem Hause oft und ohne jede Belästigung ass, so muss ich letztere der *Cl. stricta* zuschreiben, deren scharfer Geruch übrigens auch stärker als an der *Cl. flava* und überdieses widerlich ist.

Vor der Hand wollen wir weder den dahingeschiedenen, übrigens hochverehrten Vätern und Pflegern der Mycologie zu Liebe alle Schwämme, noch nach den Neuern einzelne Familien derselben, unbedingt zum Genusse empfehlen, aber eben so wenig dazu stillschweigen, wenn Schwammarten, welche in jedem Jahre Tausende armer Gebirgsbewohner ernähren, aus der Reihe gesunder Lebensmittel gestrichen werden, woran im vorliegenden Falle, wie gesagt, wohl nur die Zerstreutheit der mycologischen Literatur die Schuld trageu mag.

Wahrheit vor Allem!

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von **Karl Anton Henniger.**

(*Fortsetzung.*)

Hypochoeris L.

1. *H. glabra* × *radicata* Haussknecht.

Osterfeld in Thüringen. (b. Leipzig wohl = *radicata*)

Lactuca L.

1. *L. saligna* × *Scariola* Hausskn.

Dietendorf in Thüringen.

Sonchus Tourn.

1. *S. oleraceus* × *asper* Haussk n.

Bei Weimar.

Hieracium Tourn.

Noch grösseren Schwierigkeiten, wie die Feststellung der Arten überhaupt, begegnet hier die Aufstellung von spontanen Bastarden besonders deshalb, weil sich hier nicht, wie bei andern Gattungen, bestimmte Merkmale der einen oder andern Stammart an den Bastarden bemerkbar machen, sondern zahllose Formen den Uebergang von der einen zur andern Stammart vermitteln, unter denen man nun zwischen Uebergängen und Bastarden zu unterscheiden hat.

Fries erkennt zwar keine *Hieracien*-Bastarde mehr an („Fabulatus equidem quoque sum in hoc genere de formis hybridis“ sagt er in der Nov. mant. III. 97), doch schon H. Schultz (Flora 1842 p. 683) spricht sich entschieden für Anerkennung hybrider *Hieracien* aus. Und nachdem F. Schultz (Flora 1862 p. 417, 431—432) und später Mendel (Brünner Verein 1869 p. 29) hier Hybriden künstlich erzeugt haben, steht nichts mehr im Wege, auch spontane *Hieracien*-Bastarde unter den zahlreichen Formen unserer Gattung zu suchen. Dieser Meinung huldigen auserdem auch: Wimmer, Meyer, Patze, Elkan, Ritschl, Neilreich und selbst Nägeli.[1])

1. *H. Pilosella* × *Auricula* Fries. Nov. 248.

Posen, Schlesien, Mecklenburg, Schleswig (?), Hannover, Braunschweig, Sachsen, Thüringen; im S. O. hin und wieder, Oesterreich und auf den Alpen.

H. angustifolium Sturm. H. 37. Bot. Ztg. 14. p. 182.
H. hybridum Chaix in Vill. Dauph.
H. alpicolum Schleich.
H. Schultesii F. Schultz Arch. I. 35.
P. Auricula × *officinarum* Schultz.
H. auriculaeforme Fries. Hier. 7. Epicr. 7.
H. Buekii v. Thümen.

2. *H. Pilosella* × *glaciale* Nägeli.

Auf den Alpen im Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Kärnten, Obersteiermark, Oberösterreich.

H. angustifolium Hoppe i. Sturm H. 37.
H. hybridum Griseb. 7.
H. pusillum Hoppe, Flora 14. p. 182.

---

[1]) Vgl. Neilreich, Sitzungsbericht der k. k. Akademie d. Wissensch. Wien 1871. LXIII., an welchen ich mich in der Anordnung angeschlossen habe.

3. *H. Pilosella* × *praealtum* Wimm. Schles. Ges. 1843.

Der häufigste aller *Hieracien*-Bastarde und durch ganz Deutschland verbreitet, einschliessl. Oesterreich's.

H. brachiatum Bert. D. C. Flor. Franc. V. 422.
H. collinum Baumg.
H. bifurcum Koch.
H. acutifolium Griseb. 6.

4. *H. Pilosella* × *pratense* F. Schultz.

Schlesien, Posen, Brandenburg, (Preussen), Sachsen (Rottwerndorf b. Pirna), Harz (Bodegebirge), Thüringen (Naumburg, Jena (!!), Sondershausen, Heringen, Frauenberg), Rheinthal von Basel bis Oberbaden, Elsass bis Frankfurt a./M. u. Mainz. Böhmen (Podbaba, Berge um Karlstein, Osseg, Komotau, Obstgärten um Prag). Oesterreich, Tirol, Kärnten, Krain, Dalmatien.

H. stoloniflorum W. Koch, Griseb. 6. Fries. 12.
H. floribundum var. *furcatum* Wimm.

5. *H. Pilosella* × *echioides* Lasch, Linn. 1830.

Freienwalde, Neuzelle, Driesen, Böhmen (Grosskuchel b. Prag), Mähren, Kroatien u. gewiss sonst noch. (häufig zu 4. gezogen.)

H. cinereum Tausch.
H. echioides γ *grandiflorum* Koch Syn.
H. bifurcum M. B. (cf. 4.).
H. praealtum × *echioides* Wolfn. Lotos 1854.

6. *H. Pilosella* × *aurantiacum* Heer.

Sehr selten. Schlesien (Glatzer Gebirge und Kesselgrube), Brandenburg: Schönebeck, Schultzendorf b. Wrietzen (R. Hylsen). Alpen- und Voralpenregion z. B. Südtirol (Bozen). Salzburg (Gastein).

H. stoloniflorum W. K. z. Th.
H. Pilosella β *stoloniferum* Baumg.
H. alpicola Tausch.
H. Moritzianum Hegetsch. u. Heer.
H. fulgidum Sauter, Flora 1851.
H. versicolor Fries Epicris. 15.
H. Sauteri Schultz bip.

7. *H. Auricula* × *praealtum* Lasch. 1830.

Posen, Schlesien, Brandenburg (!), Baden und im S. O. wohl häufiger, Galizien, Siebenbürgen.

H. ochroleucum Döll.

8. *Auricula* × *Aurantiacum* Näg.

Alpenregion.
H. suecicum Fries.

9. *H. praealtum* × *tridentatum.*

Zw. Freiheit und Johannisbad am Fusse des Riesengebirges.

H. Garckeanum Aschers. Flora 1870 p. 180.
H. laevigatum × *praealtum* Aschers. u. Garcke.

10. *H. sabinum* × *aurantiacum* Näg.

Tirol (Pusterthal b. Kals, in der Fassa, im Hochvintschgau), Galizien, Siebenbürgen, Oberösterreich um Steyr u. Vorarlberg.

H. multiflorum Schleich.
H. sabinum β *rubellum* Koch.
H. aurantiacum δ *flavum* Gaud.
H. subfuscum Schur. 386.

11. *H. pratense* × *aurantiacum* Schur.

12. *H. aurantiacum* × *alpinum.*

H. bihariense Kern.
Beide auf den östl. Alpen.

13. *H. bupleuroides* × *villosum* Rehm, 493.

Ausserhalb des Gebiets.
Vielleicht gehört hierher:
H. villosum × *saxatile* Petter, Zool. bot. Ges. 1871.
Am Hirschbühel b. Frohnwies im Mitter-Pinzgau.

14. *H. saxatile* × *murorum* G. Schultz, Flora 1850.

Nieder- und Oberösterreich häufig und sonst im Gebiete.
H. saxatile × *vulgatum* F. Schultz.
H. Dollineri Schultz bip.?
H. austriacum Britt. 1830?

15. *H. villosum* × *murorum* Neilr.

Besonders auf den Alpen und Voralpen. Pusterthaler Alpen in Tirol, Oberösterreich, Niederösterreich (Raxalpe, Schneeberg u. Dürnstein), Kärnten.

H. incisum Hoppe b. Sturm H. 39. Fries. Ep.
H. Hoppeanum Fröl. 232.
Nicht zu verwechseln mit *H. incisum* Koch!

16. *H. villosum* × *prenanthoides* Schultz bip.

Schlesien im Gesenke (Uechtr.).
Besonders Alpen und Voralpen. Bei Meran (Griseb.), Niederöster. auf dem Schneeberge (Juratzka).
H. villosum β *dentatum* Wimm.
H. trichodes Griseb. u. Fries Epicris. 123.

17. *H. alpinum* × *murorum* Neilr.

Riesengebirge, im Gesenke. Niederösterreich, auf Schiefer der ganzen Alpenkette, Tirol, Salzburg, Kärnten, Steiermark, selten Oberösterreich.

Neilreich, Zool. bot. Ver. 1851 p. 124.

(mur.) 1. *H. alpinum* γ *Halleri* Koch.
H. nigrescens Fries. Willd. Griseb. Rchb.
H. Halleri Vill.
H. murorum β *simplex* Koch.

(alp.) 2. *H. alpinum* β *Halleri* et γ *atratum* Griseb.

18. *H. vulgatum* × *boreale* Juratzka.

Auf dem Aichkogel b. Kaltenleutgeben nahe Wien. — Steiermark.

H. polycladum Juratzka.

19. *H. vulgatum* × *umbellatum* F. Schultz.

Voralpen b. Ritten nahe Bozen in Tirol.
Vgl. Hausm. in Schultz bip. Cichor. 106.

20. *H. prenanthoides* × *albidum* F. Schultz.

Kalser Alpen in Tirol, Kärnthen.
H. picroides Vill. Fries Epicr.
H. pallidiflorum Jord. bei F. Schultz Arch. II. 119.
H. Huteri Hausm.
H. Sieberi Tausch.

21. *H. prenanthoides* × *vulgatum.*

Im grossen Kessel im Gesenke.
H. silesiacum Krause, Schles. Ges. 1850.

22. *H. prenanthoides* × *umbellatum.*

Hoheneck in d. Vogesen. Kesselberg im Riesengebirge (Tausch) u. Peterstein im Gesenke (Fries).
H. croaticum Fries Epicr. 124.
H. inuloides Tausch, Flora 1837.[1])

Siphonandraceae Klotzsch.

Vaccinium L.

1. *V. Myrtillus* × *Vitis idaea.*

Jungfernheide bei Berlin (Ruthe — Baetke 1847. Aschers. 1856, seitdem verschwunden), b. Misdroy, Anklamer

[1]) Von den zweifelhaften Formen, die man auf das verschiedenste gedeutet hat, erwähne ich bloss hier: *H. floribundum* Wimm. et Grab., das von den einen als gute Art, von andern dagegen für hybrid, vielleicht = *Auricula* × *pratense*, angesehen wird.

Stadtforst, Sommerfeld, Naumburg a. B. unter den Eltern. Schlesien (?).

V. intermedium Ruthe.

Vitis idaea Kablikiana Opiz.

Campanulaceae Juss.

Campanula L.

1. *C. Trachelium* × *glomerata* Ascherson, Flora. Bredower Forst b. Nauen.

(Fortsetzung folgt.)

Lichenologische Fragmente.

Von Dr. F. Arnold.

XXI.

(Schluss.)

III. *Lichen vitellinus* Ehr. exs. 155 ist nach dem im Herbarium Schreber (jetzt k. Staatsherbarium in München) vorhandenen Exemplare die gewöhnliche planta lignicola, von Ehrhart bei Hannover gesammelt: planta k—, thallus effusus, granulatus, apoth. vitellina, margine granuloso crenato, sporae circa 16 in asco.

a. Die Abbildungen: Hoff. Pl. L. 26 fig. 1 und E. Bot. 1792; sowie die Exsicc.: Funck 457; Fr. Suec. 160; M. N. 741 (ad pariet.); Bohl. Brit. 78; Hepp 70 sin.; Rabh. 57; Malbr. 76

stimmen damit vollständig überein.

Die planta saxic. ist in den Exsicc.: M. N. 741 (ad lapides); Schaer. 450 (thall. ster.; apotheciis *Callop. aurantiac.* admixtis); Anzi m. r. 148 enthalten.

Anzi m. r. 147 ist nicht *vitellina*, sondern eine Form des *Callop. aurantiac.* Mass., Koerb.: planta k + sanguin.

b. *f. arcuata* Hoff. Fl. Germ. 197, Ach. univ. 404, Th. Fries Sc. 189, Nyl. Sc. 141;

ic.: Hoff. Pl. L. 27 fig. 2;

exs.: Funck 457; M. N. 741, Fries Suec. 160 — hic inde adest —

ist, wie schon Ach. l. c. bemerkt, sicher nur ein status speciei vetustus lignic., apoth. sordide obscuris.

c. Funck exs. 682: pl. fere athallina, lapidicola k—, sp. 16 in asco kann als eine *f. aurella* der *C. vitellina* erachtet werden.

d. *Lecid. epixantha* Ach. univ. 208 (comp. Nyl. Sc. 141, Th. Fries Sc. 189): „habitat ad terram ex muscis putrefactis ortam“ dürfte folgende zwei Pflanzen in sich schliessen:

1. *C. vitell.* (Ehr.): planta muscicola alpina: Arn. XIV. Finsterthal p. 455 nr. 50.
2. *Gyalolechia aurella* Körb. par. 51, *C. subsimilis* Th. Fries Scand. 189 p. p.;

exs.: Hepp 396, Anzi 89, Arn. 451.

Hiebei setze ich voraus, dass es sich um Lichenen colore vitellino, flavoluteo (Ach. univ. 208), flavicante (Ach. un. 404) flavo (Hoffm. En. p. 44) — keineswegs jedoch um einen color aurantiacus, luteoaurant., sanguin. (Hoff. En. 44) handelt.

e. Wesentlich verschieden von dieser *L. epixantha* Ach. ist *Verruc. aurella* Hoff. Fl. Germ. (1795) p. 197, *Patell. aur.* Hoff. Pl. L. p. 6, *Lecan. vitell. aurella* Ach. univ. 404;

ic.: Hoff. Pl. L. 50 fig. 2, c; tab. 26 fig. 1 (apoth. pallidiora adpicta); Wulf. in Jacq. Coll. III. t. 6 fig. 2, a, c (sec. icon.); Hoff. En. t. 6 fig. 2?

exs.: a. *lignicola:* Hepp 391, Schweiz. Cr. 262;

b. *saxic.:* Hepp 70, dextr., Rabh. 798, Arn. 298, 490. Trev. 225.

Hoff. En. p. 44 B. hat drei Flechten kurz beschrieben, von welchen er die dritte: scutellis nudis sessilibus flavis in den Pl. L. als seine *aurella* bezeichnet. Allerdings lässt sich ohne Prüfung von Hoffmanns Originalexemplaren nicht mit Sicherheit entscheiden, ob er seiner Beschreibung und Abbildung eine Flechte mit 8- oder mehrsporigen Schläuchen zu Grunde gelegt hat; allein nachdem er einmal die *aurella* von der äusserlich gleich gefärbten *vitellina* abgetrennt hat, so dürfte die Conservirung der alten Hoffmann'schen Benennung dem der Flechte in neuerer Zeit beigelegten Namen: *Callop. vitellinellum* Mudd, *L. epixantha* Nyl., *C. subsimilis* Th. Fries schliesslich doch vorzuziehen sein.

f. *Cand. vitellina* (Ehr.): asci polyspori verhält sich zu dieser *C. aurella* Hoff.: sporae octonae, wie *C. vit. xanthostigma* (Pers.): asci polysp. zu *C. reflexa* (Nyl.), *Lecanora reflexa* Nyl.

Soc. Bot. de France 1866 p. 241 (apoth. biatorina, sporae octonae).

Die erstere *(xanthost.)* ist in den Exsicc: Hepp 393; Mass. 60; Rabh. 456; Trevis. 226; Anzi m. r. 132; Arn. 660 ausgegeben und eine wohlbekannte Flechte.

Die zweite, wie es scheint weit seltenere Art *(reflexa)*: exs.: Nyl. L. Par. 121, Zw. 322, Anzi 544.

gehört ebenfalls zu den Arten, welche durch Hydras cal. keine Farbveränderung erleiden. *C. citellinellum* Arn. XVI. Ampezzo 407 nr. 24 an dünnen Fichtenzweigen halte ich nicht für verschieden.

IV. *Lichen chloroleucus* Sm. E. Bot. 1373 wird gewöhnlich mit *Callop. cerin.* (Ehr.) var. *stillicidiorum* Oed. identifizirt, während Ach. univ. p. 390, 405, syn. 160, 173 vorsichtig beide auseinanderhält. Ohne Einsicht des im Herbarium Sowerby vermuthlich noch erhaltenen Originales des *Lich. chlorol.* lässt sich die Sache nicht entscheiden: vgl. Grevillea 1872, I. p. 47. Ich möchte jedoch hier hervorheben, dass *Lecan. chlorol.* Bohl. Lich. Brit. exs. 94, welches Exsiccat noch von Leighton Lich. Flora of Great Brit. 1879 p. 210 zu *stillicid.* gezogen wird, eine davon völlig verschiedene, wenngleich habituell ähnliche Flechte ist, welche nach dem mir vorliegenden Exemplare von Bohl. 94 folgende Merkmale besitzt: planta pallida, muscos destructos obducens; thallus granulosus, sordide albescens, K flavesc., hypochl. calc. autem rubesc., apoth. plana, disco pallide fuscidulo, margine integro, albido; epith. lutesc., K—, hym. hyp. incol., jodo coerul., paraph laxiusculae, apice subincolores, sporae hyalinae, 1 sept. (nec polaridyblastae), oblongae, 0,012—14 mm. lg., 0,005 mm. lat., 8 in asco.

Die Flechte wird als eine *Lecania* (Th. Fries Scand. p. 289) zu betrachten sein, welche sich zunächst an die Tiroler Pflanze von der Waldrast (Arn. XIV. Finsterthal p. 479 nr. 10) anschliesst.

V. *Lichen caerulescens* Hagen Tentamen hist. Lich. (1782) p. 59 nr. 26: crustaceus, ex albido caerulescens; scutellis concoloribus; margine albo: tab. 1 fig. 5,

in cortice tiliarum in ambulatione nach dem Amte Kalthof.

Diese Flechte wurde seit jeher (vgl. Ach. univ. 367, Flörke D. Lich. 1819 p. 6, Fries L. E. p. 176, Schaer. Spic. 441) zu *Lecan. Hageni* Ach. gezogen. Berücksichtigt man nun aber die Beschreibung, die Abbildung und den Standort l. c., so wird

wohl die Meinung gerechtfertigt sein, dass der wahre *L. caer.* Hag. diejenige Flechte ist, welche von Massalongo sched. 74 *L. Sommerfeltiana* var. *ocellulata* genannt wurde und welche in den Exsicc.: Mass. 108, Arn. 402, Rabh. 888, Hepp 64 (dextr. in nonnull. coll.) vorliegt (comp. etiam Nyl. Flora 1872 p. 250 n. 1, Th. Fries Scand. 250).

VI. *Lichen calcarius* Weis Pl. crypt Fl. Gotting. 1770 p. 40: in rupibus, in lapicidinis calcareis, v. g. auf dem Hainberge, in rupibus circa Waake; —

Hoffm. Pl. Lich. tab. 56 fig. 2: rupibus adnascitur et lapidibus sparsis, praecipue in vicinitate urbis nostrae (Goettingen): descr. p. 5.

Diese Flechte ist durchaus nicht *Siegertia calcarea* Körb. par. 180, *Diplot. calc.* Kplhbr. Flora 1853 p. 409, tab. 5; *Dipl. Weisii* Mass. ric. 99, sched. p. 32; *Rhiz. calc.* Th. Fries Scand. 631, sondern eine Form des *Diplot.* (*alboatr.* Hoff.) *epipolium* Körb. par. 178 und entspricht dem in Schweden vorkommenden, von Stenhammar mir mitgetheilten, Th. Fries Scand. p. 608 erwähnten *venustum*, sowie dem Exs.: Mass. 356. Die Abbildung bei Hoffm. Pl. L. 56, 2 (apoth. paullo convexa, margine albo pseudolecanorina) passt vollständig zu diesem *Diplot.* und Exemplare des *Lich. calc.* vom Hainberge bei Göttingen, welche Bartling gesammelt hat und die durch gefällige Vermittlung von Hrn. Geheimrath v. Grisebach mir zur Einsicht vorlagen, enthielten auch die charakteristischen *Diplotomma*-Sporen. Zudem ist *Siegertia Weisii* (Mass.), wie die andere Flechte zu nennen sein dürfte, eine Pflanze der höheren Gebirge, welche von vorneherein nicht wohl bei Göttingen vorkommt.

VII. *Lichen polyanthes* Bernhard in Schrader Samml. 138, Schrad. Journ. I. (1799) p. 12, tab. 1 fig. 4 ist, wie aus der Beschreibung und Abbildung, hauptsächlich aber aus dem von mir eingesehenen Exemplare in Schrader syst. Sammlg. nr. 138 (vgl. Usteri Annalen 22 (1797) p. 82) hervorgeht, die nämliche Flechte, welche Körber syst. 401 als *Lempholemma compactum* bezeichnet hat.

Ach. univ. p. 639 hebt ausdrücklich hervor, dass Schrader, der sowohl *L. pol.* als *Coll. myriococcum* Ach. sah, beide für identisch erachtete. Ich möchte glauben, dass *polyanthes* als der älteste Namen aufrecht zu erhalten ist, so dass *Coll. myrioc.* Ach. und *Lich. fascicularis* Wulf. in Jacq. Coll. 3 (1789) p. 137 t. 11

fig. 2 lediglich als Synonyme erscheinen. Der Name *fascicularis* wurde schon von Linné syst. veg. p. 808 nr. 93 (vgl. Bernh. l. c. p. 13) und vor Wulfen wenngleich für eine andere Flechte aufgestellt.

Mittheilung der Redaction.

Bei der Menge von Originalarbeiten, theilweise grösseren Umfanges, welche zur Publication in der Flora vorliegen, ist es der Redaction nicht möglich, eingeschickte Recensions-Exemplare neu erschienener Bücher nach Wunsch zur Besprechung zu bringen und muss sich dieselbe begnügen, solche Werke von nun an unter der Rubrik „Neue Literatur“ im Allgemeinen zur Auzeige zu bringen.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

67. Christ, das Pflanzenleben der Schweiz. 4. Lieferung. Zürich, Schulthess 1879.
68. Journal de Botanique publié par la societé bot. de Copenhague. 3. Série, 2. Vol. 1877—79.
69. Hanstein, die Gestaltungsvorgänge in den Zellkernen bei der Theilung der Zellen. S.-Abdr.
70. Notice sur la vie et les travaux de E. Spach.
71. Oels, Vergleichende Anatomie der Droseraceen. Liegnitz, London.
72. U. S. Geological Surveys of fhe Territories. Washington, 1878.
73. 6 Extracts from the ninth and tenth annual report of the Survey. Washington 1877/78.
74. Bulletin of the U. S. National Museum. Nr. 1—4, 7—10. Washington 1875—77.
75. E. Coues, Birds of the Colorado Valtey. Washington 1878.
76. Report of the Commissioner of Agriculture for 1877. Washington.
77. Smithsonian Report for 1877. Washington.
78. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1878.
79. Material for a Bibliography of North American Mammals. Append. B. Washington 1877.
80. The new Rocky Mountain Tourist, by Pangborn. Chicago 1878.
81. U. S. Geol. & Geogr. Survey. Authors Edition. 48 Hefte.
82. D. L. Just: Botanischer Jahresbericht 5. Jahrg. (1877), 2. Abth. Berlin. Borntträger 1879.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

No. 26. **Regensburg, 11. September** **1879.**

Inhalt. Dr. Otto Kuntze: Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beilage. Tafel X.

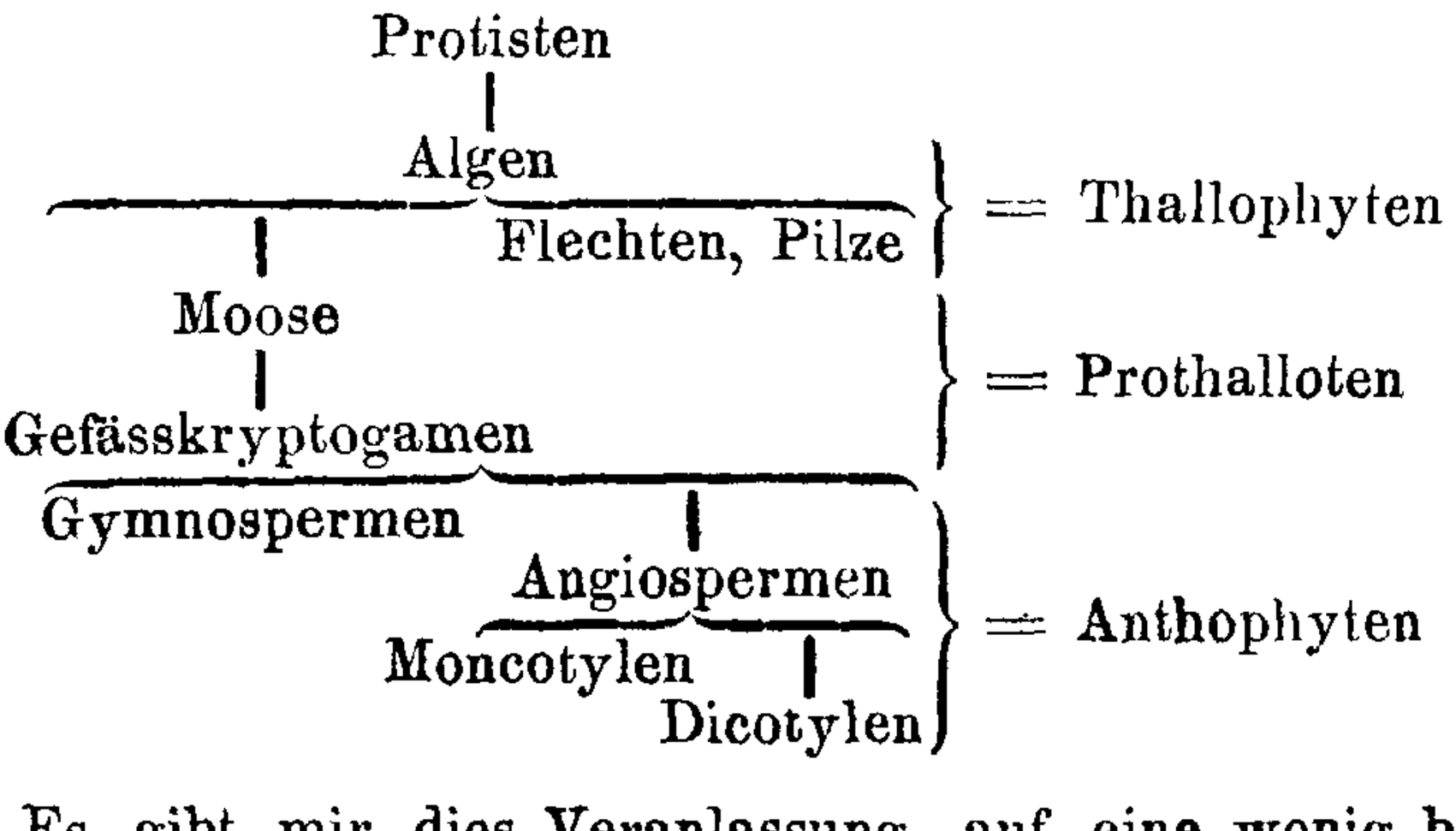
Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen.

Von

Dr Otto Kuntze.

(Mit Tafel X.)

Häckel publicirte kürzlich folgenden heuristischen Stammbaum des Pflanzenreiches in der Zeitschrift Kosmos 1878 II S. 369:



Es gibt mir dies Veranlassung, auf eine wenig bekannte Familie aufmerksam zu machen, welche bei phylogenetischen

Erwägungen bisher fast unbeachtet blieb, aber gerade von hoher Bedeutung für die Genesis der Pflanzen ist: die *Podostemaceen*. Die Arten dieser Familie vereinigen Eigenschaften von Algen und Phanerogamen, und zeigen derart einen directen Uebergang; ähnlich wie die *Cytineae* und *Balanophoreae* nach Ansicht mancher Botaniker die Pilze mit den Phanerogamen in nähere Verwandtschaft bringen. Während man nun vielfach für letztere chlorophyllosen Pflanzen zur Annahme geneigt ist, dass sie durch Verkümmerung aus höheren Pflanzen entstanden seien, und man diese Anschauung nicht geradezu von der Hand weisen kann, denn Verkümmerungszustände sind im Pflanzenreiche nicht selten, namentlich ist im tiefen Waldeschatten oder unter Laub, wo jene Pflanzen meist wachsen, eine Entgrünung von Pflanzen nicht ohne Analogon, so ist für die *Podostemeen*, welche nur im nicht tiefen, beleuchteten, raschfliessenden Wasser wachsen, eine Regressionshypothese ganz unstattbar. Wohl gibt es auch Wasserpflanzen, die aus Landpflanzen entstanden sein können und vielleicht auch eine geringe Regression erfuhren, aber die Beispiele, welche man dafür anführen könnte, sind selten und fraglich, und sind sonstige grüne, reducirte Pflanzen vorherrschend nur im ungünstigen kälteren oder dürren Klima zu finden, während die *Podostemeen* weil algenartig, eine fabelhafte Regression erlitten haben müssten und in 23 Gattungen und 103 gut differenzirten Species fast nur tropisch-kosmopolitische Wasserpflanzen sind.

Die Uebereinstimmung der meist blattlosen *Podostemeen* mit Tangen ist so auffallend und namentlich sind sie in Bezug auf Configuration ebenso variabel wie letztere, dass man gar nicht anders folgern darf, als dass es Algen mit Phanerogamenblüthen seien; ihre Blüthen sind übrigens entweder apetal oder sonst unvollkommen und sehr einfach organisirt. Ich gebe, um ihre Algenähnlichkeit darzulegen, einen kurzen Auszug ihres Habitus aus der allgemeinen Beschreibung ihres letzten Monographen H. A. Weddell (D. C. Prodromus XVII):

„Die Kräuter sind oft sehr klein und haften an überschwemmten Felsenklippen raschfliessender Gewässer oder Flussmündungen in den Tropen Asiens, Afrikas, Amerikas; (einige sind litoral) die niedrigen sind gewissermassen nur aus Parenchym zusammengesetzt, nur die grösseren zeigen Gefässbündel; der Stengel fehlt fast oder ist äusserst verschieden: bald aufrecht dichotom, verzweigt und blatttragend, zuweilen gewisse

Moose nachahmend, am Grunde öfters verbreitert oder mit polsterartigem Fuss anhaftend, bald rhizomartig kriechend oder laubartig; ganz gleich dem Thallus mancher Lebermoose oder Flechten und wie diese den Steinen eng anschliessend (NB. dies ist auch bei Ulven der Fall.) Echte Wurzeln fehlen meist gänzlich. Die Blätter fehlen den thallusartigen Species meistens, bei den stengelartigen sind sie in hohem Grade verschieden und zuweilen von gewöhnlichen Blattformen in hohem Grade abweichend, selten richtig gestielt, ganzrandig oder ungleich zerschlitzt, oft dichotom getheilt. Nerven (wenn sie existiren) dichotom, seltener parallel. Die Knospenlage und der junge Blüthenstand sind zuweilen schneckenartig eingerollt.“ —

Die polsterartigen oder stelzenartigen Haftorgane finden sich sonst nur bei den Algen, da man die Saugorgane der Schmarotzerpflanzen hiermit nicht vergleichen darf; das Fehlen der Gefässe und Gefässbündel ist von grünen Pflanzen den Algen und Moosen eigen; doch giebt es auch wenige Phanerogamen z. B. *Najas*, *Ceratophyllum* und *Lemna* ohne dergleichen. Da nun die niederen *Najadeen*, *Ceratophylleen* und *Lemnaceen* ebenfalls keine Differenzirung von Stengel und Blatt zeigen, wenigstens keine andere als die Algen, so gehören sie nebst den *Podostemaceen* zu einer Gruppe, die den directen Uebergang von Algen und Phanerogamen repräsentiren und für welche der Name *Anthophycae* passend sein dürfte. Wer nun analog die *Cytineen*, die noch dazu keine Cotylen und die *Balanophoreen*, die nur einen äusserst einfachen ungetheilten Embryo zeigen, für aus Pilzen aufsteigende Entwicklungsformen betrachten will, kann sie als *Anthomycetae* mit den *Anthophycae* zu den niedersten Phanerogamen stellen und als *Anthothalloidae* vereinen. Algen und Pilze sind ja ohnehin nur schwierig systematisch zu trennen.

Man kann aber andrerseits — und diese Ansicht würde ich bevorzugen — auch annehmen, dass die *Anthomycetae* sich von den *Anthophycae*, welche früher gewiss häufig existirten, nur dass sie wie die meisten Wasserpflanzen nicht petrefactionsfähig waren, als Schmarotzerpflanzen abzweigten, ähnlich wie die meisten Pilze aus Algen entstanden sein dürften, da sie eine Präexistenz organischen Lebens bedingen, also nicht primitiv sein können.

Für viele *Podostemeen* ist übrigens, wie Weddell bemerkt, die Natur des Embryo nicht genügend bekannt. Thalloide *Pistiaceen* und die gymnosperme dicotyle *Welwitschia* dürften sich

den *Anthophycae* direct anreihen. Alle diese Pflanzen haben ohnehin eine unsichere Stellung in den bisherigen Systemen.

Den *Podostemeen* ist vorherrschend der Algentypus eigen seltener der Moostypus, letzterer zuweilen nur scheidenartig, und die schneckenartig eingerollten Jugendzustände mancher Species erinnern an eine bei Farnen häufige Erscheinung. Einige Species ähneln gefiederten Blättern der *Umbeliferen*, indessen auch diese Form lässt sich auf ähnliche Tange zurückführen. Merkwürdig ist das kohlartig krause Blatt von *Moureira fluviatilis* [1]) mit unregelmässigen Contouren; es gleicht einer Ulve, die Nervatur erhielt und dadurch aufrecht wurde.

Im Allgemeinen pflegt man die Pflanzen in Laubpflanzen, *Thallophyta*, bei denen Stamm, Blatt und Wurzel nicht differenzirt sein soll und in *Cormophyta*, bei denen letzteres erkennbar ist, einzutheilen. Die mannichfaltigen Thallusercheinungen bei den *Podostemeen* veranlassen mich, diesen Punkt etwas zu beleuchten.

Die niedrigsten *Cormophyten* sind die *Prothallota*, wie sie auch Häckel in obiger Tabelle bezeichnet, welche in Moose ohne Gefässbündel und in Gefässkryptogamen eingetheilt werden. Die Grenzen dieser Gruppe sind wie innerhalb der *Podostemeen* ziemlich verwischt, denn einerseits sind *Riccieen*, *Marchantieen*, *Anthoceroteen* und niedere *Jungermannieen* nur Thalluspflanzen, die höheren Moose haben gefässbündelartige Zellenzüge und solche finden wir auch bei den Tangen öfters, einige *Delesseria*-Arten haben sogar deutliche dicotylenartige Nervatur; andrerseits finden wir bei Algen oft genug Stamm und Blatt nach Art anderer Kryptogamen und der Phanerogamen, besonders der wasserliebenden, differenzirt; ferner haben Algen und Pilze sehr häufig heteromorphen Generationswechsel, was dem Wesen der *Prothallota* gleich ist, und ausserdem kann man bei den sogenannten heterosporen Gefässkryptogamen, also *Selaginelleen*, *Isoëtaceen*, *Marsileaceen* und *Salviniaceen* nur den systematischen Anschauungen zu Liebe von einem Prothallium reden, denn von dimorphem sexuellen Generationswechsel haben sie keine Spur. Eigentliche Wurzeln haben auch die Moose nicht und von Gefässkryptogamen fehlen sie bei *Psilotum* und *Salvinia*.

Betrachten wir nun zuerst solche habituelle Erscheinungen der Algen, die sich bei höheren Pflanzen auch finden; sie werfen ein bedeutsames Licht auf die directe parallele Entstehung der

---

[1]) Abgebildet in Aublet, Hist. des plantes de la Guiana t. 233.

Moose, Gefässkryptogamen und Phanerogamen aus Algen; es ist keineswegs nöthig anzunehmen, dass sie monophyletisch progressiv aus einander entstanden seien.

Ich hebe folgende Typen hervor. Von *Podostemeen* vergleiche ich nur solche, die ich in Natur oder Bild geschen habe,[1]) und von anderen Phanerogamen citire ich solche Familien mit Wasser- oder Sumpfpflanzen, welche noch einfachste Formen zeigen und meistens tropische Kosmopoliten sind, ferner Strandformen, weil sie früher marin gewesen sein dürften, als die Ozeane noch salzarm waren.

1. Zweigfadenform; Stamm und Aeste sind gleich, fadenförmig; findet sich bei Algen häufig z. B. *Confervaceen*, *Ectocarpeen*, *Chondaria flagelliformis*. Bei Gefässkryptogamen *Pilularia*.

Bei submersen Phanerogamen, wo man die Aeste dem System zu Liebe Blätter zu nennen pflegt: *Podostemon Ceratophyllum*; diverse *Potameen* z. B. *Ruppia*, *Zannichellia*, *Althenia*, *Potamogeton marinus*, die Seegrasarten von *Halophila*; von *Hydrilleen Apalanthe*, von wasserliebenden *Umbelliferen Azorella* und manche *Hydrocotyle*-Species. Von Strandpflanzen manche *Chenopodiaceen* z. B. Arten von *Salsola*, *Kochia*, *Schoberia*, *Corispermum* etc.

2. Binsenform: rundlicher Stengel ohne Aeste oder falls man wurzelartige Polster als Stamm betrachten will, aufrechte einfache rundliche astartige Blätter, die über Wasser meist steif werden. Von Algen z. B. *Chorda filum* (ist zugleich gegliedert und hohl), *Elachista*.

Von Gefässkryptogamen: *Isoëtes*, *Schizaea pusilla*.

Bei wasserliebenden Phanerogamen manche *Juncagineen*, *Juncaceen*, die meisten *Eriocauloneen*, von *Plantagineen Litorella*.

3. Schachtelhalmform: der Stengel trägt wirtelige, kurze, astartige oder scheidig verwachsene Blätter.

Von Algen z. B. *Lomentaria articulata*, *Champia lumbricalis* und *Characeen* als grössere Formen; von kleineren z. B. *Ceramium*, *Batrachospermum*.

---

[1]) Vgl. Abbildungen in: Archives du Muséum d'histoire naturelle VI Paris 1852: Tulasne, Monogr. Podost.

Wight, Ic. pl. Ind. or. V. — Martius, Nova gen. et. sp. Brasil. I.

Humboldt, Plant. aequin. II. Dellesert, Ic. sel. plant. III.

Schnizlein, Iconographia II. — Für diejenigen Leser, denen diese Werke nicht zur Verfügung stehen, fügte ich auf Tafel X. eine Reproduction dreier Species nach den Originalabbildungen bei.

Von Gefässkryptogamen *Equisetum* und carbonische *Calamiten.*

Von wasserliebenden Phanerogamen *Hippuris, Elatine, Alsinastrum, Elodea granatensis, Polygonum aviculare*; letzteres namentlich in tropischen blattlosen Formen, die öfters Sumpfpflanzen sind (die 71 Arten der Gruppe *Avicularia* Meisner gehören nach anderen Ansichten zu einem Formenkreis); Strandformen: *Casuarina*, manche *Gnetaceen. Ceratophyllum* bildet eine Uebergangsform zur folgenden.

4. Najasform: der Stengel trägt entfernte, meist nicht wirtelige, verzweigte, rundliche, astähnliche Blätter.

Von Algen: *Gelidium*-Arten, *Tamnophora.*

Von Gefässkryptogamen: die wasserliebende *Parkeriacee, Ceratopteris thalictroides.*

Von submersen Phanerogamen: *Najas, Myriophyllum, Trapa (Batrachium), Utricularia,*[1]) *Aldrovanda.*[2]) Letztere 2 haben sogar fucusartige Schwimmblasen. Von *Podostemeen Apinagia Riedelii, Oserya Culteriana.*

5. Schuppenform: Stengel ringsum mit meistens gedrängten, kurzen, astähnlichen Blättern; sind die Verästelungen linealisch spitz, so entspricht es der Lycopodienform, wenn stumpf und dann wie der Stamm meist breiter der *(Jungermannien-)* Moosform, wenn breit und kurz, spitz der Cupressinenform.

Von Algen z. B. *Cystoseira ericoides* und *C. Abies marina, Chondria acanthophora, Phyllacantha, Cladostephus spongiosus* und *C. Myriophyllum.*

Bei Gefässkryptogamen: *Lycopodien,* deren einfachste Form *Psilotum*, obwohl nicht gedrängt-„beblättert", die Cupressinenform zeigt und deren dornige Verästelungen denen von *Cystoseira* gleich sind; *Lycopodium aloifolium* gehört zum anderen Extrem, der Moosform.

---

[1]) Eine Anzahl tropischer *Utricularia*-Arten zeigen ähnlich *Batrachium*, das aber höchstens subtropisch ist, wie die schwimmenden Blätter sich entwickeln und erläutern uns gewissermassen die Entstehung der schwimmenden Blätter von *Trapa*, die mit *Myriophyllum* nächstverwandt ist; es ist ferner erklärlich, wenn solche Formen dann Landpflanzen werden, dass die zarteren submersen Blätter verschwinden und die breiteren Blätter herrschend werden, so dass die weiteren Verwandten ehemaliger Wasserpflanzen habituell ganz anders aussehen; analoge Fälle dürften die *Potameen, Alisma, Callitriche, Elatine, Jerdonia* etc. bieten. Indess nicht alle Pflanzen, die sich über Wasser erheben, modifiziren sich derart.

[2]) Tropisch bisher nur in Ostindien gefunden; schwimmender Vertreter der kosmopolitischen, sumpfliebenden *Droseraceen*, deren niedere Formen, vom Blüthenstiel abgesehen, rein thalloid sind.

Von *Podostemeen* haben Lycopodienform: *Dicraea elongata*, *Hydrostachys verruculosa*, *imbricata*; dagegen *Tristicha hypnoides*, *Mniopsis scaturiginum*, *Podostemon subulatus* zeigen Moosform, und *Weddellina squamulosa* zeigt Cupressinenform.

Von anderen wasserliebenden Phanerogamen gehören hierher: Die *Eriocaulonee Paepalanthus.* Die *Cyrtrandree Jerdonia indica* zeigt ausser kleinen moosartigen Stämmchen grosse ovale Blätter ohne Stengel. Manche Coniferen zeigen die Lycopodien-, andere die Schuppenform; die krautigen Mittelformen sind aber ausgestorben.

6. Callitricheform: Stengel mit entfernten, meist zweizeiligen, kurzen linealen bis verkehrt eiförmigen, ungestielten Blättern.

Bei Algen: *Laurencia*-Arten und manche Formen der polymorphen *Phyllophora Brodiaei.* Die Tangspecies sind oft äusserst verschieden im Habitus;[1]) ich erinnere z. B. noch an *Desmarestia aculeata*: jemehr sie in Ebbe und Fluth zeitweilig der Luft exponirt sind, destomehr reducirt sich der breite Thallus bei derselben Species zu schmaleren, oft stielrunden Formen und differenzirt sich zuweilen in fädlichen Stamm und blattartige Aeste, die entweder noch keilförmig gegabelt sind (Asplenium form), oder schliesslich ganz einfach werden (eigentliche *Callitriche*form).

Von Gefässkryptogamen gehören hierzu z. B. die *Lycopodiacee Tmesipteris*, ferner *Azolla*, *Drymoglossum*, *Niphobolus carnosus* als einfache Formen, während z. B. *Davallia Goudotiana*, *Asplenium germanica* etc. die gabelblättrige Form zeigen.

Von wasserliebenden Phanerogamen: die *Callitrichineen*, die *Eriocaulinee Tonina fluviatilis*, von *Lythrarieen* die tropisch häufigen *Amannia*-Arten, ferner *Peplis*, *Rotala*, *Suffrenia*, *Abalia* etc. Von Angiospermen vertritt *Phyllocladus* die Aspleniumform und manche Sumpf und Lagunen bewohnende *Podocarpus*-Arten die Callitricheform.

7. Serraturthallusform: die Pflanze oder der zweiglose Ast ist laubartig breit, einfach fiedrig—eingeschnitten.

Bei Algen z. B. *Caulerpa taxifolia*, *Alaria esculenta*.

---

[1]) Deshalb gibt es von den citirten Algen auch Varietäten, die nicht immer zu der gegebenen Beschreibung der Typen passen. Man urtheile deshalb nicht vorschnell über meine Vergleichungen; die typischen dazu passenden Algen finden sich in meinem Herbar.

Bei Gefässkryptogamen in sehr vielen Familien und Gattungen z. B. *Blechnum Spicant*, *Polypodium vulgare*, *Grammitis Ceterach*, *Davallia serraefolia* etc.

Bei *Podostemeen: Hydrostachys distichophylla*, *Lacis disticha*.

Von anderen Phanerogamen: manche *Cycadeen* und stammlose *Cyclantheen*, die oft Sumpf- und Strandbewohner sind.

8. Selaginellenform: Der Thallus ist dichotom verzweigt, schmal bandförmig und tieffiedrig getheilt.

Bei Algen *Phacellocarpus Labillardieri*.

Von Lebermoosen z. B. *Calypogeia Trichomanis*.

Bei Gefässkryptogamen die Selaginellen; die Uebereinstimmung derselben mit *Phacellocarpus* im Habitus ist auffallend, selbst die Nervatur erstreckt sich bei *Phacellocarpus* auf die „Blätter“, nur ist *Selaginella* öfters 4zeilig mit 2 Zeilen kleinerer Blätter, aber nicht immer. Die rothe Farbe vieler Tange und auch des *Phacellocarpus* dürfte erst entstanden sein, als die Ozeane salzig wurden; gibt es doch jetzt noch Tangspecies mit grünen Varietäten, die gern in salzärmeren Flussmündungen wachsen.[1])

9. Fiederthallusform: unregelmässig mehrfachfiedriger Thallus, fädlich (Fenchelblattform) bis lineal (Hymenophyllumform) oder mit stumpf gelappten herablaufenden Zipfeln (gewöhnliche Farnform).

Bei Algen häufig z. B. *Plocamium coccineum*, *Chondria clavellosa*, *Callithamnium* etc.

Bei Gefässkryptogamen: viele *Hymenophyllaceen*, linealische Form; ferner die eigentliche Farnform in den meisten Gattungen z. B. *Allosurus crispus*, *Aspidium*-Arten.

Von Lebermoosen z. B. *Symphyogyne hymenophyllum*.

Von *Podostemeen: Hydrostachys multifida*, *Marathrum foeniculaceum* und *M. pauciflorum*, *Lacis Schiedeana* (Fenchelform), *Mniopsis Weddelliana* (*Hymenophyllum*-Form), *Ligea secundiflora* (Farnform).

Andere Phanerogamen: manche wasserliebende *Umbelliferen*; von Palmen repräsentirt *Caryota* die Farnform.

10. Dicotylenblattformen. Stamm und Blatt deutlich differenzirt; die Blätter gross, entweder breit lanzettig (Lorbeerblattform) wie bei *Delesseria coccinea* (hier fiedernervig!) oder

---

[1]) Von *Florideen* und *Fucoideen* — die anderen Algen sind noch grün — besitze ich z. B. grüne Abweichungen von *Bangia*, *Batrachospermum*, *Callithamnium*, *Corallina*, *Gelidium*, *Laurencia*, *Lomentaria*, *Porphyrea*, *Ptilota* als Florideen und von *Chorda*, *Cladostephus*, *Desmarestia*, *Ectocarpus*, *Halyseris*, *Laminaria*, *Mesogleia*, *Punctaria*, *Sporochnus* als *Fucoideen*.

kreisrund und schildförmig wie *Acetabularia*, Hydrocotyleform, welche durch mehrfache Theilung in die Marsileaform einerseits übergeht, während sich manche *Hydrocotyle*formen durch Theilung an einer Stelle der tiefherzförmigen schildähnlichen Nymphaeaceenform nähern; wird die Blattbasis keilförmig, so entspricht dies der *Gingko*- oder Fächerblattform, welche wir bei den Algen in dem grossen *Thalassiophyllum Chlathrus* sowie bei manchen *Udotea* und *Zonaria*-Arten vertreten finden. Die länglich runde Dicotylenblattform sehen wir z. B. bei *Laminaria latifolia*; dagegen zeigt *Laminaria digitata* bez. *Clouston*i und *Iridaea edulis* (die einen aus verflochtenen Gliederfäden zusammengesetzten Thallus besitzt) so mancherlei geschlitzte Blattformen, selten sogar auch eine pfeilförmige Basis, dass man sie als Aroideenform bezeichnen kann, bei deren tropischen Formen gleiche und ähnliche Mannigfaltigkeit der Blätter und oft auch an einer Pflanze sich findet; ausserdem sind die den Feigen verwandten *Dorsteniaceen* ebenso polymorph wie *Aroideen* in der Blattform und zugleich tropisch-kosmopolitische, niedrig-organisirte Pflanzen die meist an Quellen und Flussufern wachsen; manchmal sind sie *Nelumbium* in Blattform und Discus sehr ähnlich und oft sind sie stammlos; die nahstehenden Feigen sind minder in der Blattform als in Bezug auf Stammbildung polymorph.

In Anbetracht, dass die meisten Meerespflanzen bei späterer Versalzung der Ozeans aussterben mussten, dürfen wir schon annehmen, dass früher mehr Algenformen, auch dicotylenartige existirten; in relativ salzfreien und ruhigeren Ozeanen war eine schwimmende üppige Algenflora möglich und sie existirte auch, wie andere Thatsachen beweisen, obwohl sie fast nicht petrefactionsfähig war.

Von Gefässkryptogamen finden sich in vielen Farngattungen Arten mit ungetheilten, breitlanzettigen Blättern, aber auch Formen mit rundlichen Blättern z. B. *Salvinia*-Arten oder rundliche mit herzförmiger oder keilförmiger Basis, die auch zuweilen Neigung zur Theilung zeigen, so dass sie für die Entstehung der Blätter des Wasserfarn *Marsilea* aus schildförmigen Blättern annähernde Fälle bieten z. B. *Trichomanes reniforme*, *Gymnogramme reniformis*, *Schizaea flagellum*, *Ophioglossum palmatum*; ferner finden wir bei *Phymatodes* einfache und handförmige geschlitzte *Aroiden*form zugleich und in *Adiantum sagittatum* ist sogar die pfeilförmige Aronblattform vertreten.

Von Moosen zeigt *Symphyogyne flabellata* die Fächerblattform.

Bei wasserliebenden Phanerogamen finden wir die rundliche Blattform bei *Nymphaeaceen*, *Alismaceen*, *Hydrocharideen* und den *Hydrocotyleen*, einer Unterabtheilung der *Umbelliferen* mit formenreichen tropischen wasserliebenden Kosmopoliten, die selten auch *Marsilea*-ähnlich sind, während die höher organisirten *Umbelliferen* fast nur extratropisch und mehr Landbewohner sind. Auch die monocotylen *Aroideen* haben Dicotylenblätter und sind z. Th. Sumpfbewohner, z. Th. wie manche Farne kletternd oder tropische *Epiphyten*. Die *Pistiaceen*, den *Aroideen* verwandt, sind stengellos und gehören zu Form 13. — Die Fächerpalmen soweit sie stengellos und Lagunenformen sind, darf man hier auch anführen. Von *Coniferen* zeigt *Gingko (Salisburia)* die Keilblattform.

11. Monocotylenblattform: bandförmiger Thallus, zuweilen gestielt.

Bei Algen: *Punctaria*, oft gestielt und *Enteromorpha* ungestielt, grasförmig; *Macrocystis* [1]) und *Sargassum* zeigen differenzirten Stamm, Blattstiel und Blätter, die zuweilen gesägt sind.

Von Gefässkryptogamen z. B. *Vittaria Grammitis*, *Pteropsis*-Arten, *Asplenium angustum*, *Blechnum seminudum*, manche sumpfliebende *Ophioglossum*-Formen.

Von submersen Phanerogamen viele *Potameen*, auch die hierzu, sowie zu den *Hydrocharideen* gehörigen marinen Seegräser; die Süsswasser-*Hydrocharideen: Vallisneria, Blyxa, Diplosiphon;* Sumpfbewohner: manche grasblättrige *Eriocaulon*- und *Drosera*-Arten; *Pandaneen* sind meist Strand- und Sumpfpflanzen.

Von *Podostemeen: Ligea flexuosa* (*Macrocystis* ähnlich).

Falls die Hooker'sche Abbildung der ganzen Pflanze von *Macrocystis pyrifera*, die bis 300 m. lang werden soll, naturgetreu ist, haben wir in ihr eine den Wedelpalmen und *Cycadeen* ähnliche Form.

12. Fucusform: Thallus breit, vielfach unregelmässig und meist dichotom bandförmig zerschlitzt.

---

[1]) Grössere Algenstämme werden im Wasser leicht rhizomartig, falls sie nicht wie bei *Sargassum*, *Macrocystis* durch Schwimmblasen gehoben werden; daraus erklären sich bei wasserliebenden niederen Phanerogamen und vielen Farnen laufende Rhizome, die, wenn sie terrestisch wurden, oft sich zu kletternden Pflanzen veränderten, wie wir dies von manchen Farnen, Aroideen und gewissen Palmen annehmen dürfen.

Bei Tangen vorherrschend; bei Moosen manche *Ricciaceen* (sind auch zuweilen nicht grün!).

Bei Gefässkryptogamen: *Gymnogramme pumila, Olfersia peltata Pleopeltis angusta.*

Bei *Podostemeen* häufig z. B. *Neolacis fucoides, Rhyncholacis Hydrocichorium, Ligea Richardiana, longifolia* u. s. w., auch *Mourera Weddelliana*; diese zeigt einen ganzen Zweig ährenförmig metamorphisirt. Von andern Phanerogamen ist *Welwitschia* hier zu erwähnen, deren Thallus manchmal wenig, manchmal reich zerschlitzt ist.

13. Ulvenform: Thallus flach, ungestielt, breit bis rundlich im Umriss, unregelmässig wenig geschlitzt oder gelappt bis ganzrandig.

Bei Algen: *Ulva, Halymenia, Zonaria, Nitophyllum* (z. Th. nervig).

Bei Moosen: viele *Hepaticae.*

Bei Farnen: *Platycerium*; der sterile Thallus ist ungestielt, sitzend, der fertile, der aber bei Farnen mit separatem Fruchtstand sich meist anders gestaltet, tief gelappt, und angedeutet gestielt. Da es sowohl lederige als nervige Tange der *Ulven*form giebt, ist es gerechtfertigt *Platycerium* als Beispiel aufzuführen. Selbstverständlich müssen Luftpflanzen — *Platycerium* ist epiphytisch — durch korkhaltige Cuticula gegen Austrocknen geschützt sein, um sich zu erhalten, was den Algen entbehrlich ist und auch fehlt, so dass sie auch mit seltenen Ausnahmen leicht verwesen und nicht petreficiren.

Bei wasserliebenden Phanerogamen: bei *Podostemeen* häufig, z. B. *Terniola longipes, pedunculata, Mniopsis Hookeriana, Logophyne arculifera* etc., der Blüthenstiel ohne oder mit besonderen grundständigen kleinen lanzettigeu Blättchen; bei *Castelnavia* sind die Blüthen im Thallus sitzend, ähnlich *Isoëtes* und manchen Lebermoosen und *Mourera fluviatilis* zeigt die krause unregelmässige *Ulven*form, aber aufrecht infolge Nervatur. *Marathrum utile* ist wenig verzweigt, aber sehr breit bandförmig, genau wie *Halymenia* es zuweilen ist; ihr Blüthenstamm ist röthlich, erinnert also an *Florideen*, der Thallus noch grün; ähnlich finden sich bei *Apinagia Riedelii* und *Dicraea erythrolichen* Uebergänge bez. Mischungen von rothem und grünem Thallus; es dürfte dies ein Zeichen sein, dass diese Phanerogamen sich entwickelt haben,

als die Ozeane salziger[1]) wurden, als das Chlorophyll der Tange modificirt wurde, was postcarbon erst geschehen sein dürfte.

Von anderen Phanerogamen kann man, weil stammlos, *Lemnaceen* und *Pistiaceen* zur *Ulven*form zählen, ferner einige stengellose Arten von *Cyclantheen (Carludovica)*, *Droseraceen* und *Cyrtrandreen*; von letzteren *Streptocarpus polyanthus* und *Rexii* an *Welwitschia* und *Baea hygrometrica* an *Pistia* in Bezug auf thalloide Erscheinungen erinnernd. Man beachte die biologischen Aehnlichkeiten niederer *Droseraceen*, *Utricularia* und *Cyrtrandreen*: pfahlwurzellos, ausser dem Blüthenstiel stengellos, manchmal mit zweierlei Blätter, zuweilen thalloid, vorherrschend circumtropisch, sumpfliebend, letztere öfter epiphytisch.

14. Cacteenform, der Stengel ist gedrungen, blattlos, grün, längs gefurcht ungegliedert oder quergefurcht gegliedert, seine Glieder sind manchmal blattartig breit.

Von Algen z. B. *Corallina*, *Jania*.

Von Phanerogamen: *Cacteen*, succulente *Euphorbien* und *Asclepiadeen (Stapelia)*; von *Chenopodiaceen Salicornia*, von *Polygonaceen Calligonum*, *Polygonum platyphyllum* (nur mit blattartigen Stengelgliedern); manche *Loranthaceen*. Succulente *Cacteen*, *Euphorbien*, *Stapelien* finden sich nicht bloss in dürren Regionen, sondern auch in Strandnähe; manche *Cacteen* und die *Loranthaceen* sind auf Waldesbäumen; die übliche Annahme, dass diese blattlosen grünen Pflanzen aus beblätterten durch trocknes Klima entstanden seien, ist deshalb wenig gerechtfertigt; ausserdem existiren für *Cacteen* keine beblätterten Verwandten. Uebrigens müssen solche Landpflanzen, die zeitweis dürres Klima vertragen, eher existirt haben als andre Landpflanzen, weil die früheren Continente erst durch die sich allmählig entwickelnde Landflora Humus, constante Flüsse und gleichmässige vertheilte Regen erhalten haben können. Es ist daher sogar wahrscheinlicher, dass die *Cacteen*-artigen Pflanzen älter als die beblätterten sind; gegen diese Annahme darf man nicht ihr petrefactisches Fehlen anführen, denn Succulenten sind kaum petrefactionsfähig.

---

[1]) Alle Flüsse sind schwach salzhaltig, wie auch alle Quellen im Urgebirge, durch deren Verwitterung dieser Kochsalzgehalt entsteht. Im Meere sammelt sich das Salz allmählig an, da verdunstendes Wasser salzfrei ist und es keinen constanten Salzverlust der Ozeane gibt.

Begnügen wir uns mit diesen Beispielen, welche keineswegs die Gestaltenreihe der Algen und ähnlicher höherer Pflanzen erschöpfen, aber doch die Formenähnlichkeit derselben mit höheren Kryptogamen einerseits und niederen Formen aus verschiedenen Familien der Phanerogamen andrerseits derart darlegen, dass man streng genommen von einer Eintheilung der Pflanzen in *Thallophyten* und *Cormophyten* nicht reden darf — höchstens darf man sagen die *Cormophyten* differenzirten sich progressiv als Luftpflanzen besser in Stamm, Blatt und Wurzel — und man annehmen muss, dass höhere Kryptogamen und niedere Phanerogamen sich selbständig und polyphyletisch aus Algen entwickelt haben. Sonst müsste man zu der unwahrscheinlichen monophyletischen Hypothese greifen, wonach sich Pflanzen habituell hoch entwickelten und dann wieder zu so verschiedenartigen primitiven Formen sich reducirten.

Je einfacher wir mit Thatsachen übereinstimmende Hypothesen aufstellen, um so eher kommen wir der Wahrheit nahe. Ich stelle mir die Genesis der Pflanzen derart vor: Alle Pflanzen entstanden aus einfachsten Formen, wurzellosen Protisten, d. h. einzellige oder gestaltlose Algen und Pilze, die sich nur durch Theilung vermehren; diese mussten als wurzellos von humusfreien nacktfelsigen ältesten Continenten stets dem Meere zugeschwemmt werden und konnten sich dort im feuchten Medium vor Austrocknen geschützt zu kräftigeren Algen und höheren Pflanzen entwickeln, während etwaige Protisten, die auf dem nackten Felsencontinente verblieben, sich kaum erhalten konnten; Flechten sind im Consortium von Algen und Pilze, bedingen also deren Präexistenz; Pilze aber bedingen als Schmarotzer die Präexistenz vom Humus oder andern Organismen, können also erst später terrestrisch geworden sein.

In den salzfreien resp. salzarmen älteren Ozeanen existirte eine reiche Vegetation; dies wird durch viele Thatsachen[1]) ge-

---

[1]) Vergl. mein Buch „Schutzmittel der Pflanzen und die Frage vom salzfreien Urmeer, sowie Kosmos 1878 II. 33.“ Wovon hätte z. B. die frühere ungeheuere marine Fauna gelebt, wenn das Meer so arm an Vegetation gewesen wäre, wie jetzt. Jetzt besitzen nur die flachen Meeresbecken und Ufer eine relativ geringe Flora; die Sargassowiesen sind Phantasiegebilde der Reisenden; sie bestehen aus einzelnen zusammengeschwemmten abgestorbenen Pflanzenresten. Einige Thatsachen erwähne ich noch im Verlauf dieses Aufsatzes, die

stützt. Diese marine Flora war grün und wurde später grösstentheils durch das Salz verfärbt, soweit sie nicht dadurch zerstört wurde; was allerdings zum grössten Theil geschah, da sie der lebensfeindlichen Versalzung der Meere nur in geringem Maase entweichen konnte. Eine Verbreitung nach Continentalgewässern konnte nur zufällig durch zu Ende und nach der Carbonperiode erst entstandene Amphibien stattfinden, weil niedere Wasserpflanzen nur Wasserverbreitungsmittel besitzen; Wasser läuft aber nicht stromauf. Es erhielten sich gegenüber der Verfolgung der ursprünglich nur submarinen Seethiere solche Pflanzen besser, die supermarine Früchte oder Befruchtungseinrichtungen, Blüthen, und in weiterer Folge supermarines Laub erhielten; Laub aber, das in der Luft wachsen soll, muss mehrere den Algen meist fehlende Eigenschaften erhalten: 1) eine gegen Verdunstung schützende, korkhaltige Cuticula; 2) ein Traggerüste; dies erfolgt durch a) ein strangartiges, härteres Zellensystem: Gefässbündel oder b) Steifwerden aller Zellen durch Einlagerung von Holzstoff, so bei *Lepidodendren, Sigillarien, Coniferen*, die fast keine eigentlichen Gefässbündel haben; c) ein Röhrensystem, durch Einlagerung von Kieselsäure, bei *Equiseten, Calamiten.*

Durch diese neuen Eigenschaften wurden die Pflanzen zuerst petrefactionsfähig und haben wir keine Hoffnung, frühere Mittelformen petrefactisch zu finden, weil submerse Pflanzen, mit seltnen Ausnahmen — lederige oder kalkige Tange, Früchte — schnell verwesen. Auch primitive Pflanzen, welche sich über Wasser erhoben, dürften lange Zeit wenig Schutzmittel gegen Verdunstung gehabt haben und deshalb wenig fähig zur Petrefactiou gewesen sein, denn das Klima war in früheren Perioden über den Erdball gleichmässig, und infolge dessen waren die Ozeane sowohl als die Luft darüber relativ wenig bewegt, dagegen gleichmässiger feucht. Schliesslich hatte sich die Meeresvegetation zur carbonischen Periode wald- und wiesenartig entwickelt,[1]) wie ich a. a. O. ausführlich darlegte.

---

für die enorme frühere ozeanische Vegetation sprechen. Die Einwendungen, welche gegen meine Hypothese vom salzfreien Urmeer durch einen Geologen, der phytobiologische Erfahrungen zu wenig berücksichtigte, gemacht wurden, lassen sich leicht widerlegen, was demnächst im Druck erscheinen soll.

[1]) Es geht dies namentlich aus den Lagerungsverhältnissen der Steinkohlen hervor: ozeanische Thierreste (deren Thiere führten aber ehedem ein Süss-

Die Bäume der carbonischen Meeresflora waren vorherrschend *Selaginellen* und Wasserfarnen verwandt, namentlich durch Makrosporen und Mikrosporen. Bei *Selaginellen* darf man von Generationswechsel, resp. Prothallium eigentlich nicht reden, weil

---

wasserleben, wie namentlich die Thatsache beweist, dass fast alle älteren Fische zu Ordnungen gehören, die heute Süsswasserbewohner sind; die organische Thierwelt ist ja relativ auch sparsam durch die Versalzung der Ozeane geworden) liegen zwischen ausgedehnten Kohlenlagern und diese existiren meist in so ausgeprägt gleichmässig dicken und parallelen, meist dünnen, zahlreichen Schichten (bis zu 370) übereinander, abwechselnd mit durch periodische Zuschwemmung entstandenen ursprünglich schlammigen Sedimentärgesteinen und zwar oft über enorme Flächen (die Kohlenfelder in den Vereinigten Staaten breiten sich über 8000 geogr. □ Meilen aus) ausgedehnt, dass jede Katastrophen-Theorie für ihre Bildung ausgeschlossen ist, zumal auch eine Flötzung vor Holz, welche nur unregelmässig mit Sedimenten gemischte Lager oder vielmehr gar keine Lager, sondern nur einzelne im Schlamm eingebettete Stämme erzeugen kann, zu deren Erklärung unmöglich erscheint. Die Kohlenflora kann nur im Meer über ebenso grosse Flächen ausgedehnt geschwommen haben und erzeugte durch Versinken absterbender Theile so gleichmässige Kohlenhorizonte. Dies bedingt natürlich ein Süsswasser-Urmeer. In Aestuarien wuchsen wohl auch carbonische Pflanzen namentlich die carbonisch selteneren *Coniferen*, aber nur weil der Ozean salzfrei war, denn neben einem salzigen Ozean ist in Aestuarien keine Süsswasserflora möglich; namentlich als die Continente noch humusfrei, unbewaldet waren, so dass es nur periodische Flüsse, nicht aber solche mit constanten Wassergehalt geben konnte. Letztere bedingen heutzutage neben dem salzigen Ozean allenfalls eine unbedeutende Brackwasserflora. Dass die Kohlenbäume schwammen — vergleichbar einem Nachtlicht auf Oel — ist biologisch möglich und auch wahrscheinlich, weil die stigmarienartigen Rhizome horizontal dichotom bis 20 m. weit verzweigt waren; überhaupt kennt man von ihnen wohl abgerundete Basalenden, aber keine zu grossen Bäumen passende Wurzeln. Stigmarien, welche man bisweilen dafür hält, kann man deshalb nicht als Wurzeln auffassen, weil manche Kohlenlager fast nur aus ihnen bestehen; sie waren z. Th. die nicht aufrechten Vorgänger der *Lepidodendren* und schwammen wiesenartig im Meere; ihre Blätter waren analog den heutigen *Lycopodien* und *Selaginellen* jedenfalls grün; Blätter können überhaupt unmöglich subterrestrisch erworben sein und auch deshalb müssen die beblätterten Rhizome der Kohlenbäume pelagisch gewesen sein; erst wenn Stämme zu unterirdischen Rhizomen werden, entfärben sich deren Blätter, wie bei manchen Farnen, soweit sie nicht ganz verkümmern. *Coniferen* und *Ficus* zeigen jetzt noch als ererbten Zustand oft noch solche horizontal weit ausgedehnte Wurzeln, die nicht selten unter sich gewebeartig verwachsen, jedoch als Erdpflanzen blattlos geworden sind. Da wir jetzt noch baumartige, allerdings submerse Algen kennen, können die verwandten carbonischen Formen nicht allzusehr befremden, zumal auch Rindenbildung und sogar Jahresringbildung bei Tangstämmen vorkommt; zudem sind gerade die häufigsten carbonischen Bäume ohne verzweigte Laubkrone und insofern auf niedrigerer Stufe stehend als manche grosse, baumartige Tange, z. B. *Lessonia*.

die wenigen Zellen, die man als Prothallium auffasst, sich innerhalb oder z. Th. an der Oberfläche des weiblichen Organes, der Makrospore entwickeln; bei den Mikrosporen wird eine Zelle willkürlich als rudimentäres Prothallium gedeutet. Freie isolirte Prothallien, die eine andere Pflanze repräsentiren und den dimorphen sexuellen Generationswechsel bedingen, sind bei ihnen verloren gegangen oder aber sie haben ihn, wie die *Fucaceen*, überhaupt nicht gehabt. Bei den *Fucaceen* vereinigen sich die Spermatozoiden mit dem Eichen ausserhalb der Pflanze und entwickelt sich aus dem befruchteten Ei ohne Prothallium sofort die gleiche Pflanze wieder; die Annahme also, dass *Selaginellen* sich direct aus gleichgestaltigen Meeresalgen entwickelten, ist völlig gerechtfertigt und wird durch sehr ähnliche Tange bestätigt.

(Fortsetzung folgt.)

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

83. W. B. Hemsley, Diagnoses plantarum novarum Mexicanarum et Centrali-Americanarum. London 1879.
84. Verhandlungen des Siebenbürgischen Vereines f. Naturw. in Hermannstadt. 29. Jahrg.
85. T. f. Hanausek: Ueber die Harzgänge in den Zapfenschuppen einiger Coniferen. Krems 1879.
86. Dr. Sauter, Flora der Gefässpflanzen des Herzogthums Salzburg. 2. Aufl. Mayr, 1879.
87. M. Anzi, Auctarium ad Floram Novo-Comensem. 1878.
88. 7. Bericht des Botanischen Vereines in Landshut 1879.
89. Verhandlungen des naturwissensch. Vereins von Hamburg-Altona. Neue Folge I—III. Hamburg 1877—79.
90. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Sitzungsberichte Jahrg. 1878.
91. — Jahresbericht 1877 u. 78.
92. — Abhandlungen d. mathem.-naturw. Classe VI. Folge. 9. Bd.
93. Kryptogamen-Flora von Schlesien. 2. Bd. 2. Hälfte. Flechten, bearbeitet von B. Stein. Breslau, Kern, 1879.
94. P. Kaiser, Ueber die tägliche Periodicität der Dickendimensionen der Baumstämme. Halle, 1879. Inaugural-Dissertation.
95. F. v. Thümen: Verzeichniss der um Bayreuth in Oberfranken beobachteten Pilze. Landshut 1879.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 27. Regensburg, 21. September 1879.

Inhalt. Dr. Otto Kuntze: Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen. (Schluss.) — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Neue Literatur. — Herbarium-Verkauf.

Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen.

Von

Dr. Otto Kuntze.

(Schluss.)

Es scheint mir wenig gerechtfertigt, die Gefässkryptogamen in isospore und heterospore einzutheilen, denn die isosporen haben nur reife Sporenfrüchte auf einer oberirdischen Luftpflanze, während sich die Antheridien und Archegonien auf einer anders gestaltigen Pflanze, dem Prothallium befinden. Die heterosporen Gefässkryptogamen haben dagegen nicht dimorphen Generationswechsel; deren Mikrospore ist nicht ein Fruchtzustand, sondern enthält den Staubbeuteln aequivalent, männliche Organe, die direct Spermatozoiden, dem Pollen gleich, nur mit freiwilliger Bewegung entwickeln, und die Makrospore entspricht im jungen Zustande der weiblichen Blüthe und wird also erst nach Befruchtung durch die aus der Mikrospore freigewordenen Spermatozoiden zur Frucht. Allerdings findet bei heterosporen Gefässkryptogamen die Befruchtung erst ausserhalb der Stammpflanze im Wassermedium ähnlich wie bei *Fucaceen* (exoterische

Fructification) statt, wenn die Spermatozoiden die Makrospore fanden. Ob dies für *Selaginellen* auch stets zutrifft, möchte ich bezweifeln; die zoogamen Antheridien der *Selaginellen* können, wenn die Befruchtung in der Luft schon stattfindet durch rinnenden Thau oder Regentropfen innerhalb der Aehre den weiblichen Organen zugeführt werden, ein Zustand, den ich Aehrenthaubefruchtung nannte, womit auch harmonirt, dass bei *Selaginellen* und ihnen verwandten carbonischen Bäumen die zahlreichen Mikrosporen oberhalb in der Aehre situirt sind.

Ebensowenig wie man die Pflanzen in Blüthen- und Fruchtpflanzen eintheilen darf, ist eine Eintheilung der Gefässkryptogamen in isospore und heterospore erlaubt und schlage ich vor, um künftighin im Namen bedingte Verwechselungen zu vermeiden, Mikrosporanthen und Makrosporanthen statt der als Früchte betrachteten Sporangien der Mikrosporen und Makrosporen zu gebrauchen und nur für die befruchtete Makrospore den Ausdruck Frucht anzuwenden. Was man bei sogenannten heterosporen Gefässkryptogamen bisher als Frucht oder Sporangium bezeichnete, enthält nur unreife Befruchtungselemente, ist also einer Blüthe oder vielmehr einem geschlossenen Blüthenstand aequivalent.

Im Verfolg dieser Anschauung darf die Gesammthülle der Mikro- oder Makrosporanthen nicht aequivalent dem Indusium des Sorus der Prothalloten angesehen, sondern muss als Perianth, als Blüthenhülle, aufgefasst werden, wonach dann Perianthen, welche Makro- und Mikrosporanthen zu gleicher Zeit enthalten, als Zwitterperianthen z. B. *Isoëtaceen* — hier sind sie wie bei manchen Algen, Lebermoosen und *Podostemeen* noch im Thallus eingebettet — und *Marsileaceen*, ferner solche, die nur Mikro- oder Makrosporanthen enthalten, als diclinische d. h. männliche oder weibliche Perianthen gelten, wie bei *Selaginella* und den carbonischeu *Lepidodendren* und *Sigillarien*, sowie bei *Salviniaceen*. —

Für isospore Gefässkryptogamen könnte man hetero- oder dimorphe Gefässkryptogamen sagen. Wenn man Prothallota als Gruppe der Kryptogamen belassen wollte, müsste man ausser dimorphen Gefässkryptogamen und Laubmoosen auch viele Pilze und viele Algen dazu nehmen; manche Algen haben sexuell grösseren Gestaltenwechsel als die sogenannten Prothallota z. B. *Batrachospermum*, *Lemaniaceen* [1]); manche sind sogar trimorph.

[1]) Vergl. auch Pringsheim, Ueber den Generationswechsel der Thallophyten im Monatsbericht der Berliner Academie, Juli 1876.

Man braucht deshalb nicht anzunehmen, wie ich es auch früher that, dass die Moose und Farne sich aufsteigend aus ihren Prothallien ähnlichen Algen entwickelten, sondern kann den Generationswechsel, soweit er bei Moosen und Farnen existirt, als ererbt auffassen.

Für sogenannte heterospore Gefässkryptogamen könnte man *Progymnospermae* sagen; dieser Ausdruck wäre in mehrfacher Hinsicht zutreffend, denn ausser der sehr ähnlichen Befruchtungsweise, auf die ich noch zurückkomme, und dem fehlenden dimorphen Generationswechsel, zeigen deren gereifte Früchte bereits primitiven Embryo mit Cotylen, ferner ein Endosperm.

Während nun selbst die aërophilen *Selaginellen* noch zoogame Spermatozoiden haben, die also mit Flimmerhaaren (Cilien) versehen im Wassermedium das weibliche Organ freiwillig aufsuchen und wir letzteres, die Makrosporanthe wohl vergrössert, aber nicht zu einem besonders gestalteten Fruchtkörper verwandelt sehen, finden wir dagegen bei den höchstentwickelten Algen und Pilzen, den *Carposporeen*, zuweilen die Zoogamie verloren gegangen (wodurch sie den Phanerogamen gleichen, denn Spermatozoiden und Pollenkörner unterscheiden sich nur durch freiwillige Beweglichkeit und deren Fehlen) und aus der Wechselwirkung der beiden ungleichen Geschlechtsorgane das weibliche Organ zu einem mehr oder minder ausgebildeten Fruchtkörper, dem Sporocarpium entwickelt, in dem oder an dem erst die Sporen erzeugt werden. Das ist offenbar ein höherer Entwicklungszustand der Fruchtbildung. Die Stufenreihe der letzteren kann strenggenommen für die Eintheilung der Kryptogamen nur maassgebend sein und sollte eine solche Gruppirung unabhängig von Farbe, Gefässbündel, Habitus, Generationswechsel, die erst zu Unterabtheilungen benutzbar sind, angestrebt werden; weder die An- oder Abwesenheit der Gefässbündel, noch die Differenzirung in Stamm und Blatt, oder überhaupt der Habitus, noch das Vorhandensein oder Fehlen des Generationswechsels, die An- und Abwesenheit des Chlorophylles bieten genügende Merkmale zu einer durchgreifenden Gruppirung.

Bei den carposporen *Florideen* erfolgt also die Befruchtung durch unbewegliche, passiv vom Wasser dem weiblichen Organe zugeführte Samenkörper, die auf ein narbengleichwerthiges Organ, die Trichogyne gekommen, den gesammten Inhalt der weiblichen Zelle, des Carpogons, befruchten, wodurch die sporenreiche Frucht entsteht.

Hierin erkennen wir eine grösse Aehnlichkeit, ja fast völlige Uebereinstimmung mit den Befruchtungsvorgängen bei den *Angiospermen*. Dagegen wird bei *Selaginella* jedes Ei durch ein durch den offenen Hals des Archegoniums eingedrungenes Spermatozoid einzeln befruchtet und ähnelt dies der Befruchtungsweise der Gymnospermen, deren offene Mykropile dem Archegoniumhals gleicht, und deren vom Wind zugetragenes Pollenkorn noch der Feuchtigkeit bedarf, eines Tropfens an der Mikropyle, um einzudringen. Die *Selaginellen* sind strenggenommen wie die *Fucaceen* nur *Oosporeen*, entsprechen also einer niederen Stufe als die *Carposporeen*.

Bei heteromorphen Gefässkryptogamen ist die Blattpflanze incl. Wurzel der Fruchtträger ohne Blüthen, das Sporogonium, während das anders gestaltige und freie unabhängige Prothallium der Blüthenpflanze entspricht; bei den Progymnospermen ist nur e i n e Pflanze vorhanden, welche die primitiven Blüthen und meist auch die Früchte trägt. Indem bei *Lepidodendren*- und *Sigillarien*-artigen Pflanzen die zoogame Aehrenthaubefruchtung der Mikrosporanthen sich zu passiver Windbefruchtung modificirte, indem die Spermatozoiden in der Luft ihre freiwillige Bewegung verloren, entstanden die Nadelholz-Gymnospermen. Die laubartigen und wenigen thalloiden Gymnospermen können sich auch nur derart aus ähnlichen algenartigen oosporen Typen des carbonischen Wasserwaldes entwickelt haben.

Die carposporen Algen, also *Florideen*, stehen offenbar den angiospermen *Podostemeen* mit zahlreichen winzigen Samen in einer Kapsel ebenso nahe, als die *Selaginellen* den Gymnospermen und vielleicht ergibt die nähere Untersuchung der Früchte- und Befruchtungsentwicklung bei den insofern wenig untersuchten *Podostemeen* noch Zwischenformen und wirft mehr Licht auf einen stufenweisen Zusammenhang; besonders sind die sitzenden submersen Blüthen, die sich nach Fritz M ü l l e r anscheinend kleistogam an manchen *Podostemeen* neben gestielten Luft-Blüthen finden, zu prüfen. Auffallend ist es, dass die habituell äusserst niedrig organisirten *Podostemeen* kein Eiweiss, kein Endosperm besitzen, wodurch sie auch auf einen ganz anderen Entwicklungsgang als die *Selaginellen—Gymnospermen*-Reihe schliessen lassen. —

Zu den angiospermenartigen *Florideen*, denen so viele *Podostemeen*, von welchen einige sicher dicotyl sind, habituell gleichen, gehört auch *Delesseria* mit ausgeprägter Dicotylen-

nervatur, andrerseits Arten mit monocotylen-artigem Habitus; man darf daraus folgern, dass die Dicotylen nicht monophyletisch aus den Monocotylen, sondern beide polyphyletisch aus Algen entstanden und gleichalterig sein dürften. Von den *Antophycae* gibt es sowohl dicotyle *(Podostemeen)* als monocotyle (z. B. *Lemna, Najas*) und ist kein Grund ersichtlich, weshalb Monocotylen älter als Dicotylen oder gar die Stammformen der letzteren sein sollen.

Können wir hiernach mindestens 2 von einander unabhängige Entwicklungsreihen von Algen zu Phanerogamen annehmen, so haben wir ausserdem noch einige Anhaltepunkte, um zu vermuthen, dass noch mehrere andere Uebergänge stattgefunden haben: 1) Bei den niedrigsten submersen Phanerogamen ist es eine häufige Erscheinung, dass die Früchte einzeln, blattwinkelständig und ein- oder wenig-samig, caryopsen-, nuss- oder steinfruchtartig sind; ich erinnere an *Zannichellia, Najas, Hippuris, Ceratophyllum, Elodea, Elatine, Peplis, Callitriche,* denen sich von Algen etwa die *Characeen* an die Seite stellen lassen, die zu den normalen *Oosporeen* gerechnet werden. Vielleicht gehören die Stammpflanzen der einzelfrüchtigen *Carpolithen* und *Gyrolithen* zu ähnlichen Gestalten; als submerse Pflanzen waren allenfalls nur ihre Früchte petrefactisch erhaltungsfähig. 2) Ist es anzunehmen, dass die marinen carbonischen Wälder mit feuchter Atmosphäre ebenso von Epiphyten bevölkert waren, wie es heute die Tropenwälder namentlich mit Gefässkryptogamen sind; solche Pflanzen mussten darin sogar wuchern, weil es anfänglich fast keine supermarinen Thiere gab, sie also keine Verfolgung erlitten; ihre Sporen trug sicherlich gelegentlich auch der Wind nach dem Festland, wo sie in Pfützen und stehenden Gewässern keimten, aber sich mehr der infolge mangelnder Vegetation meist trocknen Luft der Continente anpassen mussten; dadurch und infolge der später eintretenden continentalen Thierverfolgung, gegen die sie wenig geschützt waren, haben sie sich dann zu besser geschützten Landpflanzen, d. h. höher differenzirte *Angiospermen* mit Pfahlwurzeln weiter entwickelt; alle mussten indess den Zustand der *Anthophycae* passiren.

Zu den Epiphyten des carbonischen Wasserwaldes dürften auch die damals noch grünen *Florideen* gehört haben; es erklärt sich dann auch, dass sie die zoogame Befruchtung verloren, dass ihre Spermatozoiden pollenartig wurden, indem sie in der Luft die freiwillige Bewegung einbüssten.

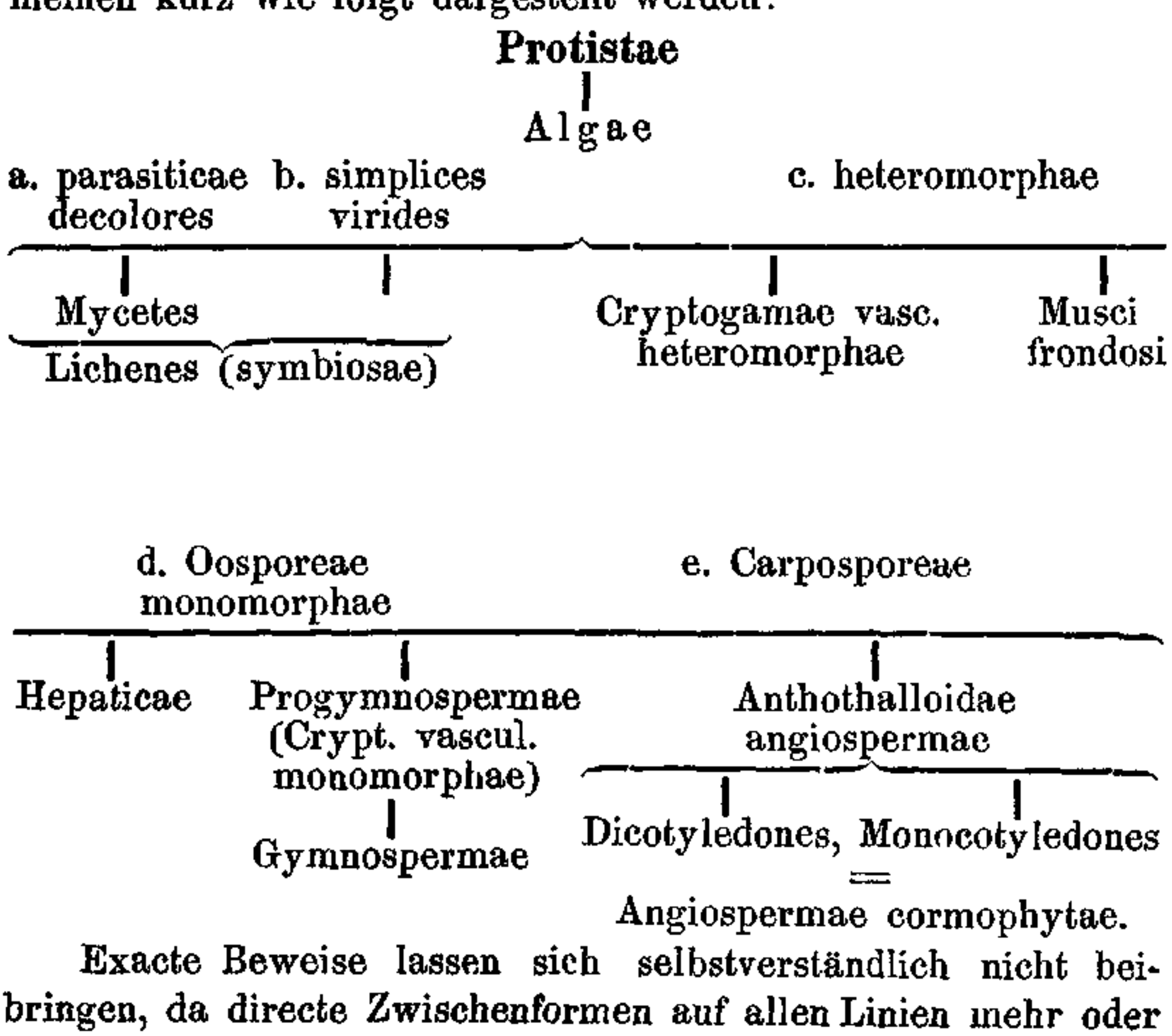
Zu den direct aus dem Ozean, bezichentlich aus Aestuarien durch Thiere gelegentlich verschleppten oder falls die Samen leicht sind, durch Wind nach den Continenten eingeführten Pflanzen — stromaufwärts schwimmt keine Pflanze —, die im Anfang der Tertiärzeit bereits im Meere oder Aestuarien phanerogam entwickelt waren, von denen aber die meisten, besonders die zarteren Formen verschwunden sein dürften, weil sich mit seltenen Ausnahmen nur solche continental erhalten konnten, welche Wurzeln bekamen, möchte ich die unter den 14 algenähnlichen Typen citirten Familien, die meist ohne Pfahlwurzeln sind, vermuthungsweise rechnen, weil sie oder mindestens ihre niedrig entwickelten Formen zum grössten Theil tropisch kosmopolitische Wasser-, Sumpf- oder Strandpflanzen sind. Die Annahme, dass niedrigstehende, tropisch-kosmopolitische Wasserpflanzen Verkümmerungsformen sein sollten, ist höchst unwahrscheinlich und durch keine Thatsache gestützt; und auch ihre circumtropische Verbreitung wäre bei einem stets salzig gedachten Ozean nicht erklärlich.

Der monophyletische, schematisch allerdings einfache und deshalb wohl meist beliebte Stammbaum: Continentale Algen—Moose—Farne—Gymnospermen—Monocotylen—Dicotylen ist in keiner Weise gerechtfertigt; für ihn haben wir nur einen einzigen Anhaltspunkt, indem manche Moose aus Conferven gemäss ihrem Vorkeim entstanden sein könnten; doch können Conferven früher im salzfreien Meer auch nicht gefehlt haben; zudem erinnern die Lebermoose mehr an Meeresulven. Alle anderen Descendenzen der Pflanzen weisen auf marine Algen hin. Vom monophyletischen Stammbaum ist nur noch das Glied Farne—Gymnospermen richtig; Moose sowohl als Farne zeigen dagegen so heteromorphe Gruppen, dass man solche nicht auseinander entstanden, sondern als polyphyletische Ramificationen betrachten muss. Ferner fehlen die Zwischenstufen von Gymnospermen zu Monocotylen und von Monocotylen zu Dicotylen.

Diese Separation der Gruppen ist nur durch einen polyphyletischen Stammbaum erklärlich, für den wir, wie ich zu zeigen versuchte, viele Anhaltepunkte besitzen. Auch die Häckel'sche Vermuthung, dass aus Farnen sich *Angiospermen* entwickelten, hat keinerlei Stütze. Die noch vielfach ausgesprochene unbegründete Vermuthung, dass aus *Gymnospermen* die *Angiospermen* sich entwickelt hätten, von der sich indess Häckel neuerdings losgesagt hat, ist auch deshalb haltlos, weil

starkgeschützte Pflanzen wenig ändern; sie können wohl sich anderem Klima anpassen, wie z. B. die *Coniferen*, oder unter Umständen aussterben (wie z. B. die schwimmenden *Lepidodendren* und *Sigillarien*-Bäume, die dem salziger werdenden Meere nicht entfliehen konnten), aber sich nicht total regressiv modificiren, d. h. zu ungeschützten Pflanzen werden. Monocotylen und Dicotylen sind aber im Allgemeinen viel weniger geschützte Pflanzen als *Gymnospermen*; sie können nur als aufsteigende, polyphyletische algogene Entwicklungsformen, die in früheren relativ salzfreien Meeren und Aestuarien wuchsen, erklärt werden, womit namentlich auch die circumtropische Verbreitung der niedrig entwickelten, süsswasserliebenden cormophyten und thalloiden *Angiospermen* treffend harmonirt.

Es kann nach alledem der Stammbaum des Pflanzenreiches bekannten Thatsachen und Gesetzmässigkeiten zufolge im Allgemeinen kurz wie folgt dargestellt werden:



Exacte Beweise lassen sich selbstverständlich nicht beibringen, da directe Zwischenformen auf allen Linien mehr oder minder ausstarben; es muss uns genügen, dass wir für den polyphyletischen Stammbaum viele, für den monophyletischen fast keine Anhaltepunkte besitzen.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

Rhodoraceae Klotzsch.

Rhododendron L.

1. *R. ferrugineum* × *hirsutum* Nägeli, F. Schultz.

Niederöster., Steiermark, Kärnthen, Salzburg, Tirol, S. Bayern.

Rh. intermedium Tausch.

α. *R. halense* Grembl. (von Hall in Tirol).
β. *R. hirsutiforme* Grembl.[1])

Oleaceae Lindley.

Syringa L.

1. *S. vulgaris* × *persica.*

1777 in Rouen von Varin gezüchtet, jetzt meist cultivirt z. B. Berl. bot. Garten.

S. Rothomagensis Renault.
S. correlata A. Braun.[2])
S. dubia Pers.

Gentianaceae Juss.

Gentiana L.

1. *G. campestris* × *germanica* Griseb.

Bei Jena (Wöllmisse), auf dem Rathsfelde des Kyffhäuser, Schierholz b. Münder in Hannover. — Schlesien (Kupferberg (Zölffel) und Reimsbach (Wichura)), Harz u. sonst noch auf Kalk.

G. chloraefolia N. v. Esenb.
G. campestris × *Amarella (= germanica)* Mejer.[3])

2. *G. lutea* × *punctata* Naeg.

Spärlich unter den Eltern im Oberengadin.

G. Charpentieri Thom.

3. *G. lutea* × *pannonica.*

Hohenschwangau, an der Benediktenwand, am Gramer b. Garmisch.

G. Kummeriana Sendtn.

4. *G. campestris* × *obtusifolia* Näg.

Oberengadin.[4])

---

[1]) Koch Syn.: „Num sit varietas, an fortasse hybrida progenies observationibus ulterioribus eruendum est.“ Nägeli scheint sich für eine fruchtbare Uebergangsform zu entscheiden.

[2]) Sitzungsb. bot Ver. Brandenb. 1873. p. 12—17. Da *S. Persicaria* nie fruchtbaren Pollen hat, so scheint *S. vulgaris* denselben zu liefern.

[3]) Denkschr. der schles Ges. 1853 p. 175. Vgl. auch Nr. 4.

[4]) Häufig unter den spärlichen Eltern, ausserdem lässt auch die Beschaffenheit der zahlreichen Uebergänge nicht wohl an hybride Abstammung glauben.

Boraginaceae Desv.

Symphytum Tourn.

1. *S. tuberosum* × *cordatum* A. Braun.

Im Berl. bot. Garten sp. entstanden.
Vgl. Sitzungsb. des bot. V. d. Prov. Brand. XVII. p. 64.

Pulmonaria Tourn.

1. *P. angustifolia* × *obscura* Kerner.

Schlesien (häufig), Posen, Mecklenburg (Güstrow), Preussen (Marienwerder), Sachsen, Harz (im Steinholze). Thüringen (Lisdorfer Kalkhügel b. Eckartsberge), Böhmen, Oesterreich, Oberbaiern.

P. notha Kerner.
P. angustifolia × *officinalis* Krause.
P. oblongata Schrader (nach Lasch). ?

Myosotis Dillen.

1. *M. intermedia* × *silvatica.*

Angeblich bei Tönnisstein im Brohlthale.

Scrophulariaceae R. Br.

Verbascum L.

Hier sind besonders zahlreiche und glückliche Bastardirungen ausgeführt worden, so dass der Annahme spontaner *Verb.*-Bastarde nichts im Wege steht, zumal schon Gärtner, der gewiss hierin sehr mistrauisch war, ohne künstliche Beihilfe *V. phoeniceum* × *Blattaria* nicht selten erhielt und einmal auch *V. Lychnitis* × *nigrum* (p. 590—591). Auch Darwin (Blüthenformen p. 66) spricht die Ueberzeugung aus, dass es viele unzweifelhafte spont. *Verbascum*-Bastarde geben dürfte.

Dieser Meinung sind auch die Systematiker fast ohne Ausnahme.

Wegen zahlreicher Rückschläge sind die Merkmale derselben allerdings sehr schwankend.

1. *V. thapsiforme* × *Lychnitis* Schiede p. 38.

Posen, Schlesien, Brandenburg, Mecklenburg (Stargard, Penzlin, Klink a. d. Müritz), Thüringen (zw. Giebichenstein u. Trotha und b. Lettin nahe Halle, b. Teichröda, Rudolstadt, Stadtilm und in der Aue unter Erfurt), Lahnthal, Moselthal, Ues- und Alfthal, Dachslanden, Heidelberg, Mannheim, Rheininsel b. Friesenheim, bayrische Pfalz (Döll), München u. Dinkelsbühl.

V. ramigerum Schrader Monogr. 34.
V. Brauneanum Wirtg.

2. *V. nigrum* × *thapsiforme* Wirtg.

Mosel- u. Lahnthal.
V. nothum Koch.

3. *V. thapsiforme* × *nigrum* Schiede p. 36.

Schlesien, Pommern, Mecklenburg (Grabow u. Kladow 1854), Brandenburg, Sachswerfen am Harze, Thüringen (!!), Fuldaufer, Hannover, Rheinprovinz, Mosel- und Lahnthal, Kirn im Nahethale, Bertrich, Neuwied, Andernach, Baden, Oesterreich?, südl. Tirol und gewiss sonst noch.

V. adulterinum Koch.
V. Kochianum Wirtg. [1])

4. *V. thapsiforme* × *Blattaria.*

Schlesien, Brandenburg (Neu-Bornstedt b. Potsdam), Carlsruhe, Oesterreich (Marchfeld im Dorfe Baumgarten),

„Pollen verkümmert."
V. grandiflorum Schrader.
V. ramosissimum D. C.
V. Bastardi Römer u. Schultes.
V. pilosum Döll, Flora 1849 p. 465.

5. *V. thapsiforme* × *phoeniceum.*

Rogätz b. Magdeburg u. Rhinow (Lüttge Berg).

6. *V. Thapsus* × *nigrum* Schiede p. 32.

Schlesien, Posen, Pommern auf Usedom, häufig in Mecklenburg, Brandenburg, Harz, häufig in Thüringen, Hannover, Hessen, Lahnthal, Moselthal, Bertrich, Bendorf b. Coblenz, Neuwied, Nahethal, Memmingen, Hesselohe oberhalb München, Waging u. Aschau am Chiemsee, b. Zell am See in Salzburg, Grätz in Steiermark, Oesterreich, Böhmen. — (Steril!)

V. collinum Schrader p. 35.
V. Klotzschianum Wirtg. z. Th.

7. *V. Thapsus* × *nigrum* Wirtgen.

Preussen, Löbau und Tilsit, auf dem Sohlander Rothstein in der Oberlausitz, Lahnthal (Ahler Hütte), Moselthal, Westfalen (? zw. Neuenrode und Menden im Hönnethale) und b. Hüttenrode im Harze.

V. Thomasianum Wirtg.
V. Klotzschianum Wirtg. z. Th.

8. *V. Thapsus* × *Lychnitis* M. et K.

Sehr zerstreut. Posen, Schlesien (?), Thüringen, Hannover, Lahnthal, Rheinpfalz, Baden, Rheinfläche (zw. Graben und Huttenheim), (Döll 1839). Nördlingen, München, Passau.[2])

---

[1]) Ist künstl. erzeugt.
[2]) Erzeugt und excess. steril!

V. spurium Koch Syn.
V. Schraderi × *Lychnitis* Döll.

9. *V. Thapsus* × *phoeniceum* Koch Syn.
Böhmen (Touschim b. Prag).
V. versiflorum Schrader p. 36.
V. rubiginosum Presl.

10. *V. Thapsus* × *orientale* Juratzka, Oester. bot. Zeitschr. 1858 p. 55.
Kaltenleutgeben in Niederösterreich.

11. *V. Thapsus* × *phlomoides* Neilreich.
Niederösterreich (Flora v. Wien).

12. *V. nigrum* × *Lychnitis* Schiede p. 40.
Sehr zerstreut u. fast überall gef.
V. Schiedeanum Koch Syn.
V. nigrum γ *ovatum* Koch Syn.[1])

13. *V. nigrum* × *pulverulentum.*
Guebviller im Elsass, Coblenz, Rheinufer (unter Niederbreisig), oberhalb Hönningen nahe Linz, Baden (b. Oos v. Döll. und Braun unter *nigrum* und *floccosum* gef.).
V. Schottianum Schrader p. 13.
V. nigrum × *floccosum* Döll. u. Koch Syn.

14. *V. nigrum* × *phoeniceum* Schiede.
Berg b. München (F. Schultz), Rogätz b. Magdeburg, Bernburg in Anhalt (Andrée), Friedrichshain b. Berlin, Lissa b. Prag, Brünn in Mähren, Genfersee, Oesterreich.
V. rubiginosum Waldst. et Kit.
V. ustulatum Čelak.
V. commutatum Kerner.

15. *V. nigrum* × *phlomoides* Brockmüller 1855.
Mecklenburg (Grabower Kirchhof), Hannover, Hessen, Schlesien (Schweidnitz), b. Eggstädt am Chiemsee.[2])

16. *V. nigrum* × *Blattaria* Ruprecht.
Schlesien (Gr. Bischwitz b. Breslau), Böhmen (b. Padska an der Elbe 1837).
V. intermedium Ruprecht in Rchb. Ic. XXX.[3])

17. *V. Lychnitis* × *phlomoides.*
Angeblich im Proskauer bot. Garten spontan entstanden.
Böhmen (Prag am Vijschehrad — 1816 Maly), Niederöster. (Ruine Rauenstein b. Baden u. b. Kemmelbach).
V. *denudatum* Pfund.
V. speciosum Opiz?

18. *V. Lychnitis* × *pulverulentum.*
Am Mittelrhein (Mainz, Kreuznach, Coblenz, Trier), Elsass.
V. Lychnitis × *floccosum* Ziz.

---

[1]) Erzeugt und steril!
[2]) Von Kölreuter gezüchtet.
[3]) Reciprok erzeugt.

19. *V. phlomoides* × *Blattaria.*

Angeblich b. Schönebeck, in Breslau u. bei Prag.
V. flagriforme Pfund.[1])

20. *V. orientale* × *Lychnitis* Hausm.

Böhmen b. Krumau (1870), Südtirol.
V. Hausmanni Čelak. Vgl. Zool. bot. Ges. 1858 p. 378.

21. *V. speciosum* × *phlomoides.*

Niederöster. (Rauhenecker Berg bei Baden).
V. Neilreichii Reichardt. Zool. bot. Ges. 1861.

22. *V. orientale* × *phlomoides* Neilreich.

In der Brigittenau b. Wien.[2])

23. *V. Blattaria* × *phoeniceum.*

Bei böhm. Leipa und auf Gartenland b. Döbling in Niederöster.
V. pseudophoeniceum Reichardt. Zoolog. bot. Ges. 1861.[3])

Linaria Tourn.

1. *L. vulgaris* × *striata.*

Angebl. b. Erfurt und auf Helgoland.

Digitalis Tourn.

1. *D. lutea* × *grandiflora.*

Glan und Moselgebiet auf Porphyr der Rheinpfalz (Kusel, Niederalben, Oberstein in Ges. der Eltern), Jurathäler selten. Angeblich Harz (am Schulenberge von Hampe vergeblich gesucht), Presburg, Kärnthen (?).
D. media Roth.
D. intermedia Pers.
D. ambigua × *lutea* G. Meyer.[4])

2. *D. purpurea* × *lutea* G. Meyer.

Auf Porphyr und Basalt im Glan- und Nahegebiet (Oberstein, Kirchenbollenbach und einzeln bis zum Remigiusberge b. Kusel, Grumbach u. Baumholder, Malmedy, Lüttich, Baden.
D. longiflora Lejeune.
D. lutea γ *hybrida*, monogr. digit.
D. purpurascens Roth.[5])

---

[1]) Erzeugt und von genau mittlerer Bildung.
[2]) Vgl. Neilreich, Flora von Niederöst. 541.
[3]) Frucht und Pollen fehlschlagend!
[4]) Vgl. D. C. Suppl. de la fl. franç. p. 411. (Von Kölreuter und Gärtner künstlich erzeugt.)
[5]) Koch Syn.: „In locis commemoratis saepe solitarie crescit, neque inter affines, seminibusque propagatus."

3. *D. ambigua* × *purpurea* G. Meyer.
Am Hoheneck im Elsass u. Harz.
D. lutescens Lindl.

Pedicularis L.

1. *P. incarnata* × *recutita* Näg.

Spärlich nur unter den Eltern in den Hochalpen: Grosse St. Bernhard, Bernina und sonst im O. Engadin. Finetzer Joch im Gschnitzthale in Tirol (Frl. Adele Kerner von Marilaun).
P. atrorubens Schleich (?)[1])

2. *P. incarnata* × *tuberosa.*

Grosse St. Bernhard (?), Bernina und Finetzer Joch im Gschnitzthale unter den Eltern.
P. Vulpii Solms.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Literatur.

Das Pflanzenleben der Schweiz von H. Christ. Mit 4 Vegetationsbildern in Tondruck nach Originalaufnahmen von C. Jauslin, in Holzschnitt ausgeführt von Buri und Jeker, 4 Pflanzenzonen-Karten in Farbendruck, und einer Tafel der Höhengrenzen verschiedener Gewächse. Zürich, Schulhess, 1879. 8° XIV und 488 Seiten. Preis geheftet M. 14. 40.

In würdiger Weise schliesst sich dieses Werk, das Endergebniss 30jähriger eingehender Beschäftigung mit dem Studium der heimischen Pflanzendecke, an Tschudi's Thierleben und Heer's Urwelt der Schweiz an. Nach allgemeinen orientirenden Vorbemerkungen schildert der Verfasser die Pflanzenwelt des Schweizerlandes: die Vegetation und die Landschaft der unteren Region des Südabhangs der Alpen, des Rhone- und Rheinthales, — der Region des Laubwaldes und Nadelwaldes, — der Alpenregion. Den Schluss des Werkes bildet eine „Geschichte unseres

---

[1]) Es sollen Bastarde zwischen *Alectorolophus minor* W. et Grab. und *A. major* Rchb. vorkommen. Die von Lasch aufgestellten *Veronica*-Bastarde glaube ich hier mit Recht übergehen zu dürfen.

Pflanzenlebens mit Rücksicht auf dessen heutige Vertheilung", ein Verzeichniss der Quellen-Werke und ein Register der Pflanzen- und Thiernamen.

Encyclopaedie der Naturwissenschaften. I. Abth. 1. Theil: Handbuch der Botanik herausgegeben von Prof. Dr. A. Schenk. Mit zahlreichen Holzschnitten. Breslau, Trewendt, 1879.

Der erschienene 1. Band enthält zwei Abhandlungen:

1. Die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten. Von Dr. H. Müller (Lippstadt).
2. Die insektenfressenden Pflanzen. Von Dr. O. Drude.

Waldbüchlein. Ein Vademecum für Waldspaziergänger von Dr. M. Willkomm. Leipzig u. Heidelberg. Winter 1879.

Enthält 160 Seiten Text und 43 Holzschnitttafeln, entnommen Rossmässler's herrl. Buche „der Wald". Es soll denen, welchen dieses Werk nicht zugänglich ist, wenigstens die Illustrationen desselben bieten, begleitet von einem Texte, der sich zur Aufgabe stellt, Freunden des Waldes die Holzarten desselben näher kennen zu lernen.

Der naturhistorische und geographische Unterricht auf den höheren Lehranstalten. Von Dr. W. J. Behrens. Mit 14 Holzschnitten. Braunschweig, Schwetschke u. Sohn 1879.

Der Verf. gedenkt in diesem 59 Seiten umfassenden Hefte „in kurzen Zügen ein Bild vorzuführen über den Zweck, die Ausdehnung, über den Stoff und die Behandlungsweise des naturhistorischen Unterrichtes (resp. des Unterrichtes in Zoologie und Botanik) wie er sich denselben als wirklichen Bildungsgegenstand denkt". Anhangsweise wird ebenso auch der geographische Unterricht behandelt.

7. Bericht des Botanischen Vereines in Landshut. Mit 31 Tafeln. Landshut. Thomann. 1879.

Enthält folgende Abhandlungen:

1. Flora von Berchtesgaden. Von J. Ferchl.
2. Deutschlands Jungermannien in Abbildungen nach der Natur gezeichnet nebst Text von F. Stephani.
3. Verzeichniss der um Bayreuth in Oberfranken beobachteten Pilze. Von F. von Thümen.

Herbarium-Verkauf.

Der Unterzeichnete, welcher sich schon seit Jahren nur noch mit Moosen und Algen beschäftigt, beabsichtigt, seine übrigen Sammlungen und zwar zunächst das Phanerogamen-Herbar zu verkaufen. Dasselbe ist sehr gut erhalten, geordnet nach Endlicher's Enchiridion (Class. X—LXI) und enthält etwa 7500 möglichst richtig bestimmte Arten, gebunden in 65 starke Mappen, die Arten in Gr. Folio-Bogen von weissem Druckpapier, die Gattungen in blauen Umschlagbogen mit Ueberschrift und Ordnungsnummer nach Endlicher. In der Sammlung sind nicht nur die meisten Länder der Erde, sondern auch fast alle natürlichen Familien vertreten, indem bei Anschaffung exotischer Sammlungen hierauf besonders Rücksicht genommen wurde. Zur Beurtheilung der Reichhaltigkeit der Sammlung mögen folgende Angaben dienen:

1. Europäische Pflanzen, theils in der Pfalz, Oberbaden, den Schweizer, Salzburger und Tiroler Alpen und Ober-Italien selbst gesammelt, theils mitgetheilt von Bausch, Spach, Hohenacker u. A. aus allen Theilen Europa's, ferner die Sammlungen italienischer Pflanzen von Cesati u. Savi, istrische und dalmatinische von Noë, Schulz u. Petter, griechische von Heldreich, pyrenäische von Bordère, spanische von Pedro del Campo, englische von der Botan. Society in London, aus Finnland und Lappland von Brotherus, sowie die meisten Centurien des Herbarium normale Germaniae et Galliae von F. Schultz u. s. w.

2. Asiatische Pflanzen, gesammelt in Arabien von W. Schimper, in Ostindien von Metz, in Java von Zollinger, Ceylon von Thwaites u. s. w.

3. Afrikanische Pflanzen, aus Algerien, Tunis, Tripolis, u. Egypten von Jamin, Kralik, Lorent, W. Schimper, aus Abyssinien und Aethiopien von W. Schimper u. Kotschy, von den Canarischen Inseln von Webb, aus Madagascar und den Mascarenen von Pervilé und besonders reichhaltige Sammlung vom Cap (mitgetheilt aus dem Herbar von Zeyher sen.) von Zeyher und Ecklon u. s. w.

4. Amerikanische Pflanzen, aus Labrador von Wenk, den Vereinigten Staaten von Engelmann und Bauer (sehr reichhaltige Sammlung), aus Mexiko von Schaffner, aus Cuba von Ramon de la Sagra, aus Surinam von Kappler u.

Hostmann, aus Brasilien von Clauren, aus Peru, Chile u. s. w. von Lechler.

5. Australische Pflanzen, aus Neu-Holland von La Billardière (mitgetheilt von Webb) und von Rietmann (reichhaltige Sammlung).

Ausserdem Pflanzen aus verschiedenen botanischen Gärten und namentlich die meisten Lieferungen von Hohenacker, Plantae officinales et mercatoriae mit den gebräuchlichen Theilen der betreffenden Pflanzen, theils zu der Sammlung gehörig, theils aus Apotheken angeschafft.

Von den einzelnen Familien sind besonders vertreten die *Compositae* (in Folge Mittheilungen von C. H. Schultz Bipont.), *Leguminosae, Myrtaceae, Melastomaceae, Orchideae, Ensatae, Proteaceae, Ericaceae* u. s. w.

Der Preis ist, um einen raschen Verkauf zu ermöglichen, auf **nur 1200 Mark baar** festgesetzt; Verpackungs- und Transportkosten tragt Käufer. In Kauf werden, zugleich als Cataloge dienend, mitgegeben Endlicher, Enchiridion, — Steudel, Nomenclator ed. 2. — Koch, Synopsis.

Schliesslich erklärt sich auch der Unterzeichnete bereit, wegen des Verkaufs folgender weiterer Sammlungen in Unterhandlung zu treten, nemlich:

1. Gefässcryptogamen in 4 starken Mappen, enthaltend die in obigen Sammlungen mit herausgegebenen Filices, viele Mittheilungen von Milde und manche exotische Seltenheiten, z. B. *Danaea, Azolla, Helminthostachys*, viele Baumfarne u. s. w.

2. Flechten in 7 grossen Cartonschachteln, enthaltend viele Rabenhorst'sche Lieferungen, Mittheilungen von Stizenberger aus den Sammlungen von Körber, Arnold u. s. w., die Flechten der Cryptogamen Badens und der Schweiz, ferner vom Cap, Neuseeland, Westindien u. s. w.

3. Pilze in 22 grossen Quart-Mappen, ebenfalls viele Centurien von Rabenhorst, die Cryptogamen Badens und der Schweiz und namentlich viele in der Gegend von Constanz selbst gesammelte höhere Pilze enthaltend, gegen 1600 Arten, darunter etwa 160 Agarici.

Fr. Sauerbeck,
Oberlandesgerichtsrath, Karlsruhe, Stephanienstrasse 57.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 28. Regensburg, 1. Oktober 1879.

Inhalt. Dr. W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — Personalnachricht.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. **Wilhelm Julius Behrens.**

(Fortsetzung.)

§. 5. Secretionsorgane.

Die Secretionsorgane der Nectarien sind sehr verschiedener Natur; eine tabellarische Zusammenstellung der hauptsächlichsten wird vorläufig die beste Orientirung gewähren. — Die Ausscheidung des Nectars findet statt:

A. Durch nicht cuticularisirte Oberflächenzellen des Nectariums vermittels Diffusion.

a. Oberflächenschicht mit Metaplasma erfüllt.

α) Wände der Oberflächenschicht ebenso dünn, als die der anderen Zellen. *Ranunculus Ficaria, R. polyanthemos.*

β) Desgl., die secernirenden Zellen aber im Innern der Fruchtknotenwand gelegen (Ovarialspalten). *Agapanthus umbellatus.*

γ) Wände der Oberflächenzellen etwas dicker als die des Nectariumgewebes. *Rhinanthus maior.*

[1]) De Bary in Bot. Ztg. 1871.

[2]) Hanstein in Bot. Ztg. 1868 p. 708, 748.

[3]) Vgl. Hanstein l. c., a. v. O.; Reinke l. c., a. v. O., u. oben ausführender Theil.

b. Oberflächenschicht nicht mit Metaplasma, sondern mit klarer Flüssigkeit erfüllt. *Alchemilla vulgaris*, *Polygonum fagopyrum*.

B. Durch dünnwandige, nicht cuticularisirte Epidermispapillen auf dem Wege der Diffusion. *Diervilla floribunda*.

C. Durch Bildung von Collagenschichten in der Zellwand unterhalb der Cuticula.
   a. Auf der ganzen Epidermisschicht mit Abhebung der Cuticula. *Nigella arvensis*, *Cestrum*.
   b. Desgl., die secernirenden Zellen aber im Innern der Fruchtknotenwand gelegen. *Scilla amoena*.
   c. Durch Collagenbildung an der Spitze von Epidermispapillen. *Abutilon*, *Althaea*, *Tropaeolum maius*.

D. Durch Spaltöffnungen (Saftventile) in der Oberflächenschicht.
   a. Auf ebener Epidermis.
      α) Gleichhoch. *Acer Pseudo-Platanus*, *Symphytum officinale*, *Parnassia palustris*.
      β) Erhoben. *Epilobium angustifolium*.
   b. Auf rauher Epidermis; eingesenkt. *Anthriscus silvestris*, *Heracleum Sphondylium*, *Pastinaca sativa*.
   c. Auf stark höckeriger Epidermis. *Aralia Sieboldtii*.

Obgleich es sehr wahrscheinlich ist, dass sich bei dem genauen Studium einer grossen Reihe von Nectarien noch eine Anzahl neuer Fälle verschiedener Secretionsarten werde finden lassen, so zeigt doch schon die vorstehende Tabelle, welche heterogenen Bildungen sich an der Nectar-Ausscheidung betheiligen können.

Als einfachste Art eines Secretionsorganes darf ohne Zweifel die vollständig uncuticularisirte, oberflächliche Zellschicht des Nectariumgewebes angesehen werden, ein Fall, der häufig genug vorkommt. Bei vielen Pflanzen (z. B. *Ranunculus* Taf. I, Fig. 2, 6; *Agapanthus* Taf. II, Fig. 1) unterscheiden sich diese Oberflächenzellen von den darunterliegenden gar nicht, sowohl bezüglich des Inhaltes als der Form; bei anderen (z. B. *Alchemilla* Taf. I, Fig. 8—10) ist die Absonderung eines eigenen Secretionsorganes schon markirter; hier sind die oberflächlichen Zellen grösser und frei von körnigen Inhaltsstoffen, dafür mit klarer, ganz körnchenfreier Flüssigkeit angefüllt. In allen Fällen aber ist die Aussenwand dieser Oberflächenzellen ohne die geringsten Spuren einer Cuticula, sie ist überall vollständig zart und verhält

sich den Reagentien gegenüber stets genau so, wie die Zellwände des Nectariumgewebes selbst. Es darf deshalb mit Gewissheit angenommen werden, dass die Ausscheidung des Secretes durch die Aussenflächen dieser Zellen vermittels Diffusionsprocesses stattfindet; vollständig unverdickte Zellhäute dieser Art sind ja bekanntlich für eine Diffusion sehr disponirt. Von der directen Beobachtung des Processes sind wir freilich durch seine Natur selbst ausgeschlossen: er ist ein Molekular-Vorgang.[1])

Es wurde oben erwähnt, dass das Vorhandensein einer das Nectariumgewebe bedeckenden Cuticula in sofern von grösstem Nutzen für dasselbe sei, als sie, die Verdunstung des Wassers aus ihm verhindernd, den Inhalt des Gewebes auf einem so hohen Grade des Turgors erhält, als er für eine ergiebige Nectarsecretion nöthig ist. In diesem Falle fällt jener Schutz fort, es dürfte hier aber, nachdem die Secretion einmal begonnen, das ausgeschiedene Secret selbst die Turgor-erzeugende Schutzdecke bilden, selbst wenn es erst als eine verhältnissmässig dünne Schicht die Oberfläche des Nectariums überall bedeckt. Bei inneren, auf diese Weise secernirenden Nectarien (z. B. *Agapanthus*) ist solches natürlich in noch höherem Maasse der Fall.

Treten nun auf der Nectariumoberfläche dünnwandige, secernirende Haare (Papillen) auf (*Diervilla* Taf. III, Fig. 1—12), so ist im Ganzen der Vorgang der nämliche; dadurch aber, dass er in diesem Falle in gewisser Weise localisirt ist, kann die Verfolgung desselben (soweit sie überhaupt möglich) unter dem Mikroskope leichter stattfinden. Er geht alsdann in der Weise vor sich, wie es oben bei *Diervilla* des Weiteren beschrieben wurde.

Derartige secernirende, ein- und mehrzellige Papillen (Haare oder Zotten) sind zur Genüge bereits an anderen Pflanzentheilen bekannt geworden. Hanstein's häufig citirte Arbeit ist für

---

[1]) Wenn daher von einigen Autoren eine Diffusionsmembran mit einem Filter verglichen wird, so ist das falsch. Das Durchgelassenwerden von Flüssigkeiten im Filter beruht einfach auf Capillaritätserscheinungen und ist somit nicht mit einer molekülweisen Durchdringung zu vergleichen. Bei der Diffusion kann daher die chemische Constitution der diffundirenden Stoffe geändert werden, was beim Durchfiltriren nicht der Fall ist: hier kann höchstens eine mechanische Trennung von Körpern verschiedener Aggregatzustände stattfinden. Es ist also z. B. unrichtig, wenn Martinet (l. c. pag. 102) sagt: „La cellule végétale, le filtre naturel par excellence, bien moins grossier que les meilleurs filtres de nos laboratoires . . . .“

die Untersuchung derselben mustergiltig und grundlegend. Welcher Formenreichthum hier obwaltet, kann man leicht ermessen, wenn man die von Martinet gegebenen, vielen Abbildungen betrachtet.[1])

Die interessantesten Secretionsorgane der Nectarien sind jedenfalls die ausscheidenden Spaltöffnungen (Saftventile). Die erste Beobachtung über das Vorkommen derselben verdanken wir, soweit ich in Erfahrung gebracht habe, Caspary[2]), welcher diese Gebilde in einem eigenen Capitel behandelte (cfr. oben *Acer*). Er bildete sich auch von *Trapa natans*, *Colchicum auctumnale*, *Prunus laurocerasus* und *Scorzonera hispanica*[3]) ab; er fand aber nicht, dass sie die Secretionsorgane darstellen. Dafür hielt sie, wie wir sahen, zuerst Jürgens, der sie nur bei den *Compositen* beobachtete und ihre weite Verbreitung bei den Nectarien, die schon Caspary durch seine grosse Liste über diese Organe angedeutet hatte, übersah.

An anderen Pflanzentheilen wurden solche, als Secretionsorgane functionirende Spaltöffnungen übrigens mehrfach beobachtet, wenn auch die Angaben darüber nicht sehr ergiebig sind. Borodin fand sie in der Blattspitze von *Callitriche*,

---

[1]) Auf diese mehrfach citirte Arbeit kann ich hier im Uebrigen nicht näher eingehen. Sie enthält im Wesentlichen nichts Anderes als eine systematische Aufzählung verschieden gestalteter Drüsen und Drüsenhaare; der physiologische Process der Secretion, sein Chemismus und andere wichtige Erscheinungen sind aber nicht berücksichtigt, „ils n'entrent pas dans le plan de ce travail", wie uns der Autor wiederholt versichert. Dass ohne Berücksichtigung dieser Erscheinungen eine solche Arbeit viel Einbusse erleidet, ist klar; es kann uns ziemlich gleichgiltig sein, ob ein Drüsenkopf aus einer, 4, 8 oder mehr Zellen besteht, ob er auf dickerem oder dünnerem, längerem oder kürzerem Stiele sitzt. Die Abbildungen sind wohl das Beste dieser 152 Octavseiten langen Abhandlung, obgleich auch von diesen mindestens die Hälfte überflüssig sein dürfte. Dass Martinet in fast allen Fällen die von ihm untersuchten Nectarien (pag. 213—220) falsch verstanden hat, glaube *ich oben nachgewiesen zu* haben. — *Jedenfalls ist es wünschenswerth*, wenn wir bei der Beurtheilung seiner Arbeit denselben Maassstab anlegen, mit Zugrundlegung welches er die Franzosen auffordert, Deutsche Arbeiten zu verificiren: „Les savants français accordent malheureusement trop de confiance aux productions scientifiques d'outre Rhin. Il en résulte que nos meilleurs traités sont entachés d'erreurs qui sont, pour ainsi dire, devenues classiques et qui ne disparaîtront que lorsque chacun de nous s'engagera à ne rien accepter de ce qui nous arrive d'Allemagne sans une scrupuleuse vérification." (l. c. pag, 115.)

[2]) Caspary, l. c. §. 3, pag. 18—21.

[3]) Caspary, l. c. Figg. 13, 24, 29, 34.

Askenasy bei *Ranunculus* und *Hottonia*. Prantl beschreibt solche, Wasser ausscheidende Spaltöffnungen unter dem Namen Heterostomata an den Blattzähnen von *Alchemilla*, Odendall erwähnt ähnliche Secretionsventile an den gleichen Organen der *Begoniaceen*.

Die eingehendsten Untersuchungen über dieselben hat kürzlich Reinke in seiner angeführten Arbeit über die extrafloralen Nectarien und Blattzähne geliefert. Er zeigt, dass die Secretion jener Organe häufig durch einzelne oder gruppenweise angeordnete Spaltöffnungen geschieht, er fand dieselben dort sogar als viel ausgeprägtere Secretionsvorrichtungen, wie bei den Nectarien. Vor Allem ist es der Blattzahn von *Epilobium Dodonaei*, welcher ein derartiges ganz ausgezeichnetes Secretionsorgan besitzt.[1]) An der Spitze eines birnenförmigen Gewebehöckers befindet sich ein einziges Stoma, darunter ist eine grosse, eiförmige Höhle gelegen, an deren Bildung sich sehr viele Parenchymzellen des Gewebekörpers betheiligen, und die daher von bedeutenden Dimensionen ist. Sie ist zur Zeit der Secretion mit klarem Schleim erfüllt. So ausgeprägt habe ich, wie bemerkt, bei den Nectarien die Spaltöffnungen als Ausscheidungsorgane nicht angetroffen; es ist aber nicht unmöglich, dass sie auch hier in ähnlicher Weise auftreten, wenigstens hat Caspary bei *Trapa natans* eine Abbildung[2]) gegeben, welche äusserlich der Reinke's nicht unähnlich ist. In der Mehrzahl der Fälle sind aber die Saftventile der Nectarien in Nichts von den luftathmenden Stomaten der Blätter etc. verschieden.

Es ist hervorzuheben, dass bei einer sehr grossen Anzahl von Pflanzen der Nectar durch Saftventile ausgeschieden wird. Selbst einige der grössten Pflanzenfamilien, wie *Compositen*, *Umbelliferen*, *Labiaten*, *Borragineen* und manche Andere dürften fast durchgängig oder mit nicht vielen Ausnahmen solche Organe besitzen. Es liesse sich für das häufige Vorkommen dieser Art der Nectarabsonderung eine Erklärung geben, welche nach unseren heutigen Anschauungen eine gewisse Wahrscheinlich-

---

[1]) Reinke, l. c. pag. 143, Taf. XII, Fig. 11. — Eine ganz ähnliche Vorrichtung hat Poulsen an den Warzen des Fruchtknotens mehrerer *Canna*-arten gefunden, gibt jedoch an, dass sie kein Secretionsorgan sei. (cfr. V. Poulsen, Om nogle Trikomer og Nektarier in Videnskab. Meddel. Kjöbnhavn. 1875 pag. 252, 253 Tab. V. Fig. 5.)

[2]) Caspary, l. c. Taf. I, Fig. 13.

keit beanspruchen könnte. — Es wird jetzt allgemein angenommen,[1]) dass die nectarführenden Pflanzenspecies sich allmählig aus honiglosen entwickelten. Die Palaeontologie lehrt, dass die ältesten Erdperioden nur kryptogamische Gewächse hervorbrachten, dass die ganze palaeozoïsche Formation eine Flora hatte, die ganz und gar aus blumenlosen Pflanzen bestand. Es ist zur Genüge bekannt, dass die so entwickelte Pflanzenwelt des carbonischen Systemes einzig aus Farrn und Gefässkryptogamen und den verwandten *Coniferen* und *Cycadeen* zusammengesetzt war. Die Nadelhölzer sind noch heute alle windblüthig und haben im Gegensatze zu den übrigen Windblüthern nicht einmal den Vortheil erlangt, eine anemophile Narbe zu besitzen. Blumentragende Pflanzen, von denen wir annehmen können, dass sie Honig führten, finden sich erst in der Juraperiode und hier treten auch die Insecten in erheblicher Individuenzahl auf. Nach Darwin ist anzunehmen, dass gewisse Pflanzenindividuen zufällig eine kleine Quantität Honig absonderten, dass die Insecten von diesem angezogen wurden, ihn verzehrten und hierbei unbewusst die zufällig honigführenden Blüthen kreuzten. Kreuzung liefert aber durchschnittlich kräftigere Nachkommen als Selbstbefruchtung, und so kam es, dass einestheils diese kräftigen Individuen im Kampf gegen die anderen siegten, anderntheils an diesen von den Insecten die einmal erworbene, durch Vererbung übertragene Absonderungsfähigkeit durch Auslese vervollkommnet wurde. Handelten hierbei die Insecten auch plan- und absichtslos, so war der von ihnen erzeugte Effect doch ein ähnlicher, als der, welchen die Menschen durch planmässige und absichtliche, vervollkommnende Züchtung irgend eines ihnen zusagenden Merkmales an Hausthieren oder Culturgewächsen erreichen. — Dass früher anderen Functionen dienende Organe das Geschäft der Honigabsonderung in der Folge übernehmen mussten, liegt wohl auf der Hand; es accomodirte sich diesem Geschäft z. B. ein Theil des Fruchtknotens. Die nach und nach stärker werdende Secretion setzt eine grössere ausscheidende Oberfläche voraus, der secernirende Theil des Fruchtknotens erweiterte sich

---

[1]) Kerner, Die Schutzmittel des Pollens gegen die Nachtheile vorzeitiger Dislocation etc. Insbr. 1873, letztes Capitel. — H. Müller, Ueb. den Ursprung d. Blumen. Kosmos Bd. I pag. 100 ff. — ibid. Bd. II pag. 11 ff. — ibid. Bd. III pag. 314 ff. — O. Kuntze, D. Schutzmittel der Pflanzen etc. Leipz. 1877.

und so bildeten sich (durch Insectenzüchtung) allmählig jene Platten oder Wülste, die jetzt als epigynische Disken (z. B. der *Umbelliferen*), als peri- oder hypogynische Ringe beschrieben werden. Der Fruchtknoten, der Fruchtboden oder andere ähnliche Blüthentheile besitzen, entsprechend ihrer grünen Farbe fast stets Chlorophyll-führende Zellen, also auf ihrer Oberfläche gewöhnliche Spaltöffnungen, die die zur Assimilation nöthige Luft aufnehmen und expiriren. Als nun jene Fruchtknotentheile etc. der Honigabsonderung angepasst wurden, ist es wahrscheinlich, dass diese einmal vorhandenen Organe direct eine andere Function annahmen. Denn es ist für einen Organismus jedenfalls am günstigsten, den Forderungen abändernder Lebensbedingungen stets mit den einfachsten Mitteln zu genügen, was hier in der That der Fall sein würde. Die Spaltöffnungen, Löcher, welche die directe Verbindung mit dem Innern eines Gewebetheiles darstellen, verloren mit dem allmähligen Schwinden des Chlorophylls im darunterliegenden Parenchym nach und nach die Fähigkeit der Luftaufnahme; sie würden mit der Zeit verschwunden sein oder heut zu Tage nur noch functionslose, rudimentäre Ueberbleibsel darstellen, wenn sich ihnen nicht sofort ein anderes Wirkungsfeld eröffnete, für welches sie ohne Weiteres tauglich waren, wenn an die Stelle der austretenden Luft nicht die Fabricationsstoffe für den Nectar traten. [1])

---

[1]) Es ist nicht zu vergessen, dass die vorgetragene Ansicht nur eine Hypothese sein kann. Allein es werden wohl alle Diejenigen, welche nicht einem willkürlichen Schöpfungsacte, also einem Wunder, das Dasein lebender Wesen zuschreiben (womit dann jeder vergleichenden Forschung die Spitze abgebrochen wäre), anzunehmen gezwungen sein, dass lebende Wesen sich auf dem Wege der Descendenz entwickelten. Die beste aller die Descendenz erklärenden Theorien bleibt jedenfalls die der Selection, wenigstens müssen wir uns den zumal in neuerer Zeit wieder auftauchenden teleologischen Erklärungsweisen nachdrücklichst entgegensetzen. Freilich kann für die oben gegebene Erklärung keineswegs absolute Wahrscheinlichkeit beansprucht werden; würde sich (was allerdings sehr unwahrscheinlich) im Laufe der Zeit die Erklärungsweise der Descendenz ändern, so wäre der Verfasser der Erste, die obige Erklärung zu Gunsten der späteren Ansicht aufzugeben. Der Mathematiker Bernhard Riemann hat einst den Ausspruch gethan: „Naturwissenschaft ist der Versuch, die Natur durch genaue Begriffe aufzufassen. Tritt dasjenige ein, was nach diesen Begriffen nothwendig oder wahrscheinlich ist, so werden sie dadurch bestätigt und auf dieser Bestätigung durch die Erfahrung beruht das Zutrauen, welches wir ihnen schenken. Geschieht aber Etwas, was nach ihnen nicht erwartet wird, also was nach ihnen unmöglich oder unwahrscheinlich ist, so ist es unsere Auf-

Diese Ansicht wird bestätigt durch eine andere Beobachtungsreihe. Bei Gelegenheit der Besprechung des Nectariums von *Agapanthus* haben wir bereits angedeutet, welche grosse Verbreitung die schon von Brongniart als Septaldrüsen des Ovariums bezeichneten, von mir innere Nectarien genannten Fruchtknotenspalten bei den Monocotyledonen haben. Ganze Gruppen besitzen dieselben, oft ungemein stark ausgebildet (*Agave*, *Fourcroya*), andere geringer entwickelt, andere sehr schwach. Wurde bei *Agapanthus* nur ein solches, und zwar bezüglich der Secretion sehr einfaches inneres Nectarium angeführt, so mag hier vorläufig[1]) bemerkt werden, dass bei jenen inneren Nectarien sich die verschiedensten Arten der Secretion finden, z. B. Nectarerguss vermittels einfacher Diffusion durch oberflächliche, unverdickte Zellwände, vermittels Verschleimung, einfacher und wiederholter Cuticula-Abhebung etc. Aber in keinem der bis jetzt beobachteten Fälle secerniren die inneren Nectarien der Monocotyledonen durch Spaltöffnungen; diese finden sich im Gegentheile stets nur an äusseren Nectarien.

§. 6. Collagen- und Schleimbildung.

Es ist bereits seit längerer Zeit bekannt, dass bei manchen Pflanzen in gewissen Zellen Schleim gebildet wird und zwar durch „Desorganisation“ desjenigen Theiles einer Zellwand, der als sogenannte secundäre Verdickungsschicht innerhalb der ursprünglichen, unverdickten, äusseren Membran gelegen ist. Dieses erkannten bei schleimbereitenden Samen z. B. schon Cramer,[2]) Wigand[3]) und in gewisser Beziehung auch Karsten[4]). Ferner beobachtete Hugo von Mohl bei seinen

---

gabe, sie so zu ergänzen, oder, wenn nöthig, umzuarbeiten, dass nach dem vervollständigten und verbesserten Begriffssysteme das Wahrgenommene aufhört, unmöglich oder unwahrscheinlich zu sein.“ (B. Riemann's ges. mathem. Werke u. wissensch. Nachlass Lpz. 1876 pag. 489).

[1]) Ueber innere Nectarien soll in einem späteren Aufsatze ausführliche Mittheilung erfolgen.

[2]) Cramer, Botan. Beitr. Zürich 1855 pag. 1 ff.

[3]) Wigand, in Pringsh. Jahrb. III (1863) pag. 149 etc.

[4]) Karsten, Ueber die Entstehung des Harzes, Wachses, Gummis und Schleimes durch die assimilirende Thätigkeit der Zellmembranen, Bot. Zeitg. 1857 p. 313 ff.

Untersuchungen über die Entstehungsweise des Traganthgummi,[1]) dass bei manchen Arten von *Astragalus* die Zellen der Markstrahlen in Gummi umgewandelt werden, so zwar, dass die primäre, dünne Zellwand unverändert bleibt, und die innerhalb derselben liegenden Verdickungsschichten nach und nach aufquellen; zuerst ist die Schichtung derselben noch zu erkennen, allmählig wird sie immer undeutlicher, zugleich verschwindet damit in den gequollenen Schichten die blaue Reaction durch Chlorzinkjodlösung. Seine Beobachtungen lehrten ihn, dass die Bildung des Traganthgummi „als ein specielles Beispiel eines weit verbreiteten Desorganisationsprocesses der Zellmembran zu betrachten sei, welcher von aussen nach innen fortschreitet, bald die ganze Zellwand, bald nur die äusseren Schichten ergreift und mit Verwandlung derselben in eine mehr oder weniger lösliche Gallerte endigt.“ [2])

Später war es zumal Frank,[3]) welcher die vegetabilischen Schleime näher studirte, sowohl ihrer Entstehung als ihrer Natur nach. Er bestätigte und vervollkommnete die Ansichten seiner Vorarbeiter und wies ausführlich nach, dass das Material für die später Schleim-bildenden, sich ablagernden Verdickungsschichten von vielen, meist feinen Stärkekörnchen geliefert wird, welche in den sich verdickenden Zellen selbst oder in der Nachbarschaft gelagert sind, und die, je mehr die Verdickung fortschreitet, desto mehr unter Corrosion aufgelöst werden.[4]) Die Meinung, dass der Schleim aus Stärkekörnchen gebildet werde, hatte übrigens schon früher Cramer (l. c.) ausgesprochen.

Die Untersuchungen jener Botaniker lehrten auch, dass derartige Schleime, wenn sie fertig gebildet sind, bisweilen noch die Reaction auf Cellulose zeigen, indem sie sich durch Chlorzinkjodlösung oder durch Jod mit Schwefelsäure bläuen;[5]) dieses ist jedoch der seltenere Fall, meist tritt bei Behandlung mit diesen Reagentien nur eine gelbe oder gelbliche Färbung auf.[6])

---

[1]) H. v. Mohl in Bot. Zeitg. 1857 pag. 33—43.

[2]) H. v. Mohl, l. c. pag. 42 f.

[3]) A. B. Frank, Ueber d. anatomische Bedeutung u. d. Entstehung der vegetabilischen Schleime. Pringsh. Jahrb. V (1866) pag. 161—200. — Der in Journ. für pract. Chemie Bd. XCV. pag. 479 ff.

[4]) Frank, l. c. pag. 163, Taf. XV Figg. 3, 4 etc.

[5]) Kützing, Grundz. d. philos. Bot. Bd. I pag. 195. — Frank, l. c. pag. 168, 181.

[6]) Frank, l. c. pag. 163, 165, 167 etc.

Hanstein[1]) besprach bei den Laubknospen zuerst die Bildung der Gummischleime in ihrem Verhältniss zur Zellwandung genauer, welche jetzt allgemein unter dem Namen Collagenbildung bekannt ist. Bei den Schleim-secernirenden Colleteren der Laubknospen zerlegt sich die mittlere Wandpartie der Oberhautzellen (z. B. bei den *Polygonaceen*[2])) in ein flüssiges Amyloïd, welches mit den gebräuchlichen Reagentien keine Reactionen gibt, mit Wasser aber aufquillt, beim Eintrocknen zu einer hornigen Masse erhärtet. Bei dieser Art der Gummosis sind es stets Cellulose-artige, der mittleren Wandpartie (unterhalb der Cuticula) eingelagerte Amyloïde (Collagene), welche einfach durch Wasseraufnahme zu Schleim aufquellen, dabei die Cuticula local oder auf ihrer ganzen Fläche blasenförmig auftreiben und schliesslich unter Zerreissung dieser an die Oberfläche treten (cfr. o. §. 4). Eine solche Collagenbildung kann an einer Stelle wiederholt auftreten;[3]) derartige Schleimgebende Schichten der Zellwand werden Quell- oder Collagenschichten genannt.[4]) Die die Quellung hervorbringende Wasserimbibition geschieht von aussen her durch die Cuticula (denn diese kann, wie einige Versuche beweisen, Wasser einsaugen.) — Da solche Zellen, welche in ihrer Wand Collagen bilden, stets Amyloïd-reichen, mit Anilin scharlachroth reagirenden plasmatischen Inhalt besitzen, auch der secernirte Schleim dieselbe Reaction gibt, so könnte man versucht sein, jene Amyloïde im Zellinnern als das bereits fertige Collagen anzusehen. Es gelang jedoch Hanstein nie, die „Collagenschicht“ zur rothen Reaction zu bringen. „So sehr ich also überzeugt bin, dass das roth reagirende Amyloïd im Zellinnern das Material zu der äusseren Schleimproduction ausmacht, so ist doch nicht anzunehmen, dass es ohne Weiteres schon mit Jenem identisch sei, sondern zunächst ..... der Cellulose sehr ähnlich und wandbildend wird und dann sich erst wiederum zu Schleim verflüssigt.“[5])

Nach Hanstein hat Reinke den Process der Cuticulaabhebung an den Secretionsorganen der Laubblätter vielfach beobachtet, neue

---

[1]) Hanstein, Bot. Ztg. 1868 pag. 697 ff.

[2]) Hanstein, l. c. pag 700.

[3]) Cfr. Hanstein's ausfürl. Beschreibung bei *Viola*, l. c. pag. 752 ff.

[4]) Hanstein, l. c. pag. 701.

[5]) Hanstein, l. c. pag. 775. — Anders ist es mit dem Harz; es wird fertig im Zellinnern gebildet und diffundirt durch die Zellwand nach aussen. ibid. pag. 776 ff. etc.

Gesichtspunkte darüber jedoch nicht beigebracht, wie er denn jene Gebilde nur einer morphologisch-anatomischen Untersuchung unterzogen hat. Ich verweise daher bezüglich der Details auf seine Abhandlung.[1]) —

Diesen ausführlichen Untersuchungen habe ich Wenig hinzuzufügen. Verschleimungen von Wandpartien kommen bei Nectarien nicht selten vor. Zumal in denjenigen Fällen, wo sie auf die Spitze eines Trichomes beschränkt sind, lässt sich der Vorgang sehr deutlich verfolgen. Die vollständige Reihe der Quellungsstadien einer Collagenschicht wurde bei *Abutilon* gegeben (Taf. IV, Fig. 10—21); zugleich bietet diese Pflanze (und wahrscheinlich auch *Tropaeolum* Taf. III, Fig. 14—16) einen bisjetzt nicht beobachteten Fall des Schleimaustrittes. Denn während in den von den vorstehend genannten Autoren beschriebenen Fällen der Schleim durch Sprengung der Cuticula nach aussen tritt, scheint bei diesem Beispiel eine partielle physikalsiche Aenderung der Cuticula statt zu finden, wodurch auch ohne Zerreissung derselben ein Nachaussendringen des Schleimes durch Diffusion ermöglicht wird. In wie engem Connex aber Zellinhalt und Schleim stehen, wie letzterer unter allmähliger Reduction des ersteren sich bildet, ist gleichfalls früher besprochen worden. Der Zellinhalt selbst ist amyloïdhaltig, der entstandene Schleim reagirt mit Anilin kaum *(Abutilon)* oder hell scharlachroth *(Tropaeolum)*.

Bildung von Nectar unter Verschleimung ganzer Zellwandpartien kommt gleichfalls häufig genug vor, zumal auf der Oberfläche der als „innere Nectarien“ bezeichneten Ovarialspalten. Zur Beschreibung wurde hier *Nigella arvensis* und *Cestrum* herangezogen: vergleicht man zumal den bei letzter Pflanze dargestellten Vorgang der Wandverschleimung (Taf. II, Fig. 8—10) mit der von Frank bekanntgemachten Bildung des Schleimes der Samen von *Linum*, *Althaea officinalis*[2]) etc., so wird die Identität beider Processe ohne Weiteres in die Augen springen.

---

[1]) Reinke in Pringsh. Jahrb. Bd. X. pag. 119—178. — Es ist vielleicht von Interesse, hier beiläufig zu bemerken, dass bereits Marcello Malpighi die secernirenden Blattzähne von *Cerasus* beschrieben und abgebildet hat: „*Cerasi* extremos pariter fines excurrit rubicunda Zona, a pediculo assurgens; ab angulosis itaque laciniis papilla, seu utriculus, eminet, rubicundi pariter coloris, qui glutinosum evomit succum.“ (Malpighii Anatome plantarum pag. 53 Tab. XXI Figg. 111, 112).

[2]) Frank, l. c. pag. 161—167 Taf. XV. Figg. 1—4, 9 etc.

Nigella arvensis endlich liefert uns einen neuen Beitrag zu den von Hanstein beobachteten Phänomenen wiederholter Cuticulaabhebung und Cuticulabildung, und schliesst sich in sofern an Hugo v. Mohl's Beobachtungen über die „Desorganisation" der Zellwandung bei der Schleimbildung, als der Process mit nahezu vollständiger Resorption der Aussenwände aller Epidermiszellen endigt (Taf. II, Fig. 2—7).

Eine Collagenbildung mit Cuticulaabhebung wurde bei einer beträchtlichen Anzahl von Nectarien beobachtet, von einer Beschreibung jener Fälle aber abgesehen, da die neueren Arbeiten über ähnliche Gebilde diesen Vorgang bereits in einer genügenden Anzahl von Modificationen beschrieben haben; gleichwohl steht Hanstein's Darstellung dieses Gegenstandes bis jetzt noch unerreicht da.

§. 7. Das Metaplasma.

Die in den Zellen der Nectarien abgelagerten flüssigen oder halbflüssigen Inhaltsstoffe wurden im Vorhergehenden durchgängig mit dem von Hanstein[1]) zuerst eingeführten Ausdrucke „Metaplasma" bezeichnet. In diesem Namen ist zugleich das Hauptcharacteristicum derselben ausgedrückt, nämlich jenes, dass sie zu bestimmten Zeiten, gewissen physiologischen Functionen dienend, Umbildungen unterliegen, die theilweise sehr tiefgreifend sind. Wie die von den Nectarien abgesonderten Secretionsstoffe sehr verschieden sind, so zeigen auch die metaplasmatischen Substanzen ihrer chemischen und physikalischen Natur nach eine grosse Reihe von Modificationen. Die relativen Procentsätze der Eiweisssubstanzen und Kohlehydrate sind es, welche diese Verschiedenheiten bedingen und je nach dem Prävaliren oder Zurücktreten der ersteren können wir eiweissreiches und eiweissarmes Metaplasma unterscheiden.

Das eiweissreiche Metaplasma besteht aus etwa den folgenden Componenten: Die Basis desselben bildet eine Proteïnsubstanz, welche, mit der gemeiniglich schlechthin als „Protoplasma" bezeichneten identisch, ihrem äusseren Ansehen nach ziemlich consistent, dickflüssig oder zähe ist und in welcher einzelne Portionen, dichter und daher dem festen Aggregatzustand ähnlicher, als grössere oder kleinere Körnchen eingebettet

[1]) Hanstein, l. c. pag. 710.

liegen. Nach allen Richtungen ist diese Substanz von Wasser durchdrungen, dessen verhältnissmässige Quantität sehr verschieden sein kann, und welches durch wasserentziehende Mittel absoluten Alkohol, concentrirtes Glycerin o. A. in einer gewissen Menge ausgezogen wird, so dass hierdurch eine Contraction der übrig bleibenden, wasserfreieren Stoffe eintritt. Die erwähnten Proteïnsubstanzen characterisiren sich als solche durch die gebräuchlichen Reagentien: Jodlösung, Chlorzinkjod, durch welche sie gelb oder braun gefärbt werden; Salpetersäure in Vereinigung mit Ammoniak, welche Stoffe mit ihnen unter Rothfärbung xanthoproteïnsaure Salze des genannten Alkalis bilden; Anilinsolution, welche von ihnen in unveränderter Form, blau-violett aufgesogen wird.[1]) — In diesen Eiweisssubstanzen vertheilt und häufig nicht ohne Weiteres sichtbar zu machen, finden sich die verschiedensten Kohlehydrate: Amyloïdartige Stoffe, deren chemische Natur noch nicht weiter studirt wurde, die zum Theil nahe mit einander verwandt sind und die die Fähigkeit besitzen, theilweise in andere Kohlehydrate umgewandelt zu werden. Der Verlauf des Processes dieser Umwandlung ist uns bis jetzt nicht bekannt; er geht, wie der Chemiker sagen würde, auf katalytischem Wege durch einen Contactkörper vor sich, oder, um einen in der Neuzeit beliebten Ausdruck zu gebrauchen, durch einen diastatischen Stoff, ein Ferment. Es lassen sich jedoch alle jene flüssigen Kohlehydrate in zwei Gruppen theilen (eine Eintheilung, die, einerlei, ob chemisch berechtigt oder unberechtigt, sich aus practischen Gründen für mikrochemische Untersuchungen empfiehlt): nämlich in solche, welche, wie gewisse zellstoffartige flüssige Kohlehydrate, sich gegen Jod- und Anilinreagentien negativ verhalten, und solche, welche, wie manche Gummiarten mit Anilintinctur eine fleischrothe bis scharlachrothe Färbung annehmen.

Das eiweissarme Metaplasma findet sich gleichfalls in den Zellgeweben vieler Nectarien. Durch Jodreagentien lassen sich in demselben nur geringe oder keine Spuren stickstoffhaltiger Substanzen nachweisen. Da alle Proteïnsubstanzen die Eigenschaft besitzen, durch Jod-Jodkalium etc. gelb oder braun gefärbt zu werden, so müssen wir, da in diesem Meta-

[1]) Diese Reaction des Proteïn habe ich oben (z. B. bei *Tropaeolum*) als eine blaue bezeichnet; ich wollte dadurch ihren Unterschied von der scharlachrothen gewisser Amyloïdstoffe deutlich hervorheben; die wirklich blaue Reaction des Harzes ist hiermit natürlich nicht zu verwechseln.

plasma jene Färbungen nicht auftreten, annehmen, dass die genannten Stoffe ganz oder zum grössten Theile fehlen. Die verschiedenen, dieses Metaplasma bildenden Kohlehydrate sind hier in sofern ennähernd zu erkennen, als Anilintinctur solches Metaplasma, in welchem zellstoffähnliche Kohlehydrate vorwalten, hellfleischroth oder nicht färbt, solche bei denen Gummisorten die Ueberhand haben, scharlachroth oder mit einem Stich ins Purpurrothe färbt.

Zuckersorten, vornehmlich Traubenzucker, sind in sehr vielen Nectarien unter den Kohlehydraten vorherrschend. Die Trommer-Sachs'sche Methode ihrer Nachweisung durch Kupfersulfat und Kaliumhydroxyd, wie sie oben bei *Diervilla* auseinandergesetzt wurde, gewährt die zuverlässigste Erkennung derselben, nur leidet die Operation an einer gewissen Umständlichkeit.

Gerbstoffe finden sich nicht selten in Nectariengeweben im Metaplasma vertheilt und erzeugen eine reh- bis fuchsbraune Färbung desselben bei Behandlung mit Anilintinctur. Ob sie, was unwahrscheinlich, mit dem Secretionsprocess in näherer Beziehung stehen, ist zunächst nicht untersucht worden.

Die gesammten flüssigen Inhaltsstoffe der Zellen der Nectarien befinden sich im Zustande der physikalischen Auflösung. Während bei der chemischen Auflösung die Natur der Stoffe geändert wird, tritt die erstere unter Beibehaltung der früheren chemischen Constitution der betheiligten Stoffe alsdann ein, wenn die Adhäsion der Moleküle des aufzulösenden Körpers in der auflösenden Flüssigkeit grösser ist, als die Cohäsion der Moleküle jenes Körpers unter einander. Stellt die Lösung einen homogenen Anblick dar, so muss jene Adhäsion so gross sein, dass sie die auf die zu lösenden Theile einwirkende Schwerkraft vernichtet. In diesem Zustande der Lösung haben wir uns die meisten Kohlehydrate im Innern der Nectariumzellen zu denken. Treffen nun von diesen Lösungen, deren specifisches Gewicht gleich oder verschieden sein kann, mehrere zusammen, so mischen sie sich (lösen sich untereinander) zur vollständig homogenen Flüssigkeit und lassen sich nicht durch mechanische Mittel trennen. Eine solche zusammengesetzte Lösung liesse sich dann in Bezug auf später eintretende physikalische Veränderungen als eine einfache ansehen.

Treffen aber z. B. derartige gelöste Kohlehydrate mit gewissen Eiweisssubstanzen zusammen, so lösen sie sich nicht,

sondern sie mengen sich nur unter einander und dieses Gemenge wird nur dann Bestand haben, wenn die beiden gemengten Flüssigkeiten gleiches oder nahezu gleiches specifisches Gewicht besitzen. Zumal wenn eine Flüssigkeit in sehr beträchtlicher Menge vorhanden ist, kann die andere in Gestalt sehr kleiner Tröpfchen, welche kugelförmig sind und in ihr schwimmen, vertheilt werden. Hierdurch entsteht die Emulsion, die desto vollkommener ist, je kleiner die eben erwähnten Tröpfchen sind. Diese kugelförmigen Tröpfchen, deren Gestaltbildung aus den Gesetzen über Oberflächenspannung ohne Weiteres folgt, sind an und für sich ohne Schwere, denn sie sind bedingt durch die Wirkung gewisser Molekularkräfte, welche resultiren aus der Anziehung der umgebenden Flüssigkeit auf das Tröpfchen und der Wirkung des Tropfens auf sich selbst.[1])

Differiren die Emulsion-bildenden Componenten in gewisser Beziehung (z. B. im specifischen Gewicht), so ist es möglich, dass eine partielle Trennung der einzelnen stattfindet: die kleinen Tröpfchen vereinigen sich und bilden grössere oder kleinere Flüssigkeitsbläschen, welche in der umgebenden Flüssigkeit schwimmen. Das oben mehrfach beschriebene Phänomen der Bildung von Amyloïdbläschen dürfte häufig auf diesen Vorgang zurückzuführen sein.

Im Ganzen darf aber nie vergessen werden, dass die sämmtlichen, das Innere einer Zelle erfüllenden Stoffe in complicirter chemischer Abhängigkeit von einander stehen, wie denn z. B. mit gutem Grunde angenommen werden kann, dass die verschiedenen Kohlehydrate unter Einfluss der protoplasmatischen Grundsubstanz („des Trägers alles Lebens“) in andere ähnliche Stoffe umgewandelt werden. —

Von den festen Zelleinschlüssen der Nectarien erwähnen wir Stärkekörnchen (vgl. §. 8) und Krystalle.

Bezüglich der letzteren mögen hier einige Bemerkungen Platz finden. Sie bestehen stets aus Calciumoxalat und bilden entweder Krystalldrüsen oder lange und schmale Nadeln (Raphiden), welche zu Bündeln vereinigt sind. Diese Krystalle sind häufig als Auswurfsstoffe, Zellexcremente bezeichnet worden, allein es scheint denn doch, dass sie in ganz besonderen Beziehungen zu vitalen Processen stehen, und zwar vielleicht in

[1]) cfr. J. Plateau, Statique expérimentale et théorique des Liquides. Gand, et Lpz. 1873. — Ferner: Quintus Icilius, Experimental-Physik. Hannov. 1866. pag. 109 ff.

ähnlicher Weise, wie die transitorische Stärke und andere feste Reserservestoffe. Wer irgend welche „schleimbereitende“ Gewebe untersucht hat, wird jene Krystalle und Krystallnadeln immerfort angetroffen haben und zwar gerade immer in diesen Organen. Frank zeigte z. B., dass bei der Schleimbildung in den Orchisknollen vorerst keine transitorische Stärke auftritt, sondern dass ein Nadelbündel oxalsauren Kalkes in den schleimgebenden Zellen anschiesst; allmählig lösen sich die Nadeln wieder auf und nun „treten in dem trüben Protoplasma sehr kleine Stärkekörnchen auf, welche an Zahl und Grösse stets zunehmen, während das Protoplasma an Dichte abnimmt“.[1]) — Aehnlich verhalten sich vielleicht auch die „Rosanoff'schen Krystalle“, welche neuerlich von Poulsen[2]) genauer studirt wurden. Leider sind die Calciumoxalatkrystalle in ihrem Verhalten zum Gesammtorganismus nie untersucht worden, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund haben mag, dass uns bis jetzt gute Reagentien zu ihrem Nachweis (im gelösten Zustande) fehlen. Interessant und beachtenswerth bleibt es jedenfalls, dass die Oxalsäure durch das Sonnenlicht zersetzbar ist;[3]) das Sonnenlicht allein „wirkt jedoch nicht kräftig genug“, um es wirksamer zu machen, wird der Lösung Eisenoxyd (Döbereiner) oder Uranoxyd (Seekamp) zugesetzt.[4]) Die Oxalsäure wird alsdann in Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasser zerlegt. Ein Theil des Kohlenoxyd verbindet sich im Status nascens mit Wasser und bildet Ameisensäure.[5])

---

[1]) Frank, l. c. pag. 181.

[2]) V. Poulsen: Om Forekomsten af de Rosanoffske Krystallgrupper hos Rosa (Vidensk. Med. Kjöbnh. 1874 pag. 121—125). — Idem in Flora 1877 pag. 33 ff.

[3]) Döbereiner in Schweigger's Journal Bd. LXII pag. 90.

[4]) W. Seekamp in Liebig's Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. CXXII pag. 113 ff.

[5]) Seekamp, l. c. pag. 117.

(Schluss fogt.)

Personalnachricht.

Dr. M. Westermaier hat sich am Ende des Sommersemesters d. J. an der Universität Berlin habilitirt.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 29. **Regensburg, 11. Oktober** **1879.**

Inhalt. Dr. W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Schluss.) — A. Engler: Notiz über *Saxifraga multifida* Rosbach. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Anzeige.

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. Wilhelm Julius Behrens.

(Schluss.)

§. 8. Bildung des Metaplasma.

Es erübrigt noch, die Entstehungsweise des Metaplasma kurz zu besprechen. Obgleich gerade hier zur vollständigen Klarstellung detailirterer Verhältnisse noch sehr eingehende Arbeiten nöthig sein werden, so scheint doch jetzt schon aus den vorstehenden Untersuchungen die Annahme berechtigt zu sein, dass die Aufeinanderfolge der Vorgänge bei seiner Bildung häufig die folgende ist (vgl. oben *Tropaeolum*, *Cestrum*).

Die bereits in jungen Nectarien, deren Gewebe sich noch im meristematischen Zustande befindet, vorhandene Basis für das spätere Metaplasma dürften wohl stets protoplasmatische Inhaltsstoffe sein. Im Laufe der Entwickung wandern Kohlehydrate, welche sich im flüssigen Zustande befinden und jetzt durch Reagentien nicht nachweisbar sind, in die Nachbarschaft des Nectariumgewebes oder in dieses selbst und lagern sich hier zunächst in Gestalt eines festen Reservestoffes, transitorischer

Stärke, ab. Sie verharren unter dieser Form so lange in Ruhe, bis das Geschäft der Secretion beginnt, dann werden sie in dem Maasse resorbirt, als die Ausscheidung des Nectars vorschreitet. Die Resorption findet unter Rückbildung der Stärke in flüssige Kohlehydrate statt, die zunächst mit dem protoplasmatischen Inhalt der Nectariumzellen in Verbindung treten und das im vorigen Paragraphen genauer characterisirte Metaplasma bilden. Dann beginnen in diesem die weiteren, mit der Secretion in Verbindung stehenden Aenderungen. Der Entstehung des Metaplasma, wie sie oben bei *Tropaeolum* genauer beschrieben und in allen Stadien verfolgt wurde, ist hier nichts hinzuzufügen nur ist zu bemerken, dass bereits vor längerer Zeit von Caspary[1]) auf das massenhafte Vorkommen der Stärke in Nectarien aufmerksam gemacht wurde, dass man jedoch bis jetzt eine von der hier beschriebenen Verwendung derselben zur Metaplasmabildung abweichende Darstellung ihrer biologischen Aufgabe gegeben hat.

Die vorstehende Untersuchungsreihe wurde in den Jahren 1877 und 1878 zu Elberfeld veranstaltet. Es thut mir leid, auf das wenige und wenig günstige Material unserer heimischen Flora und einige in Gärten cultivirte Zierpflanzen angewiesen gewesen zu sein. Das lebende Material eines botanischen Gartens ist mir nicht zugänglich gewesen, und ich habe häufig mit grossem Bedauern die Lücken empfunden, welche hierdurch nothwendiger Weise in meiner Arbeit bleiben mussten. — Nur mein lieber Freund Dr. Hugo Conwentz, Assistent am Königl. bot. Garten zu Breslau, hat mich einige Male mit gewohnter Freundlichkeit durch Spiritusmaterial exotischer Pflanzen unterstützt: ich spreche ihm an diesem Orte meinen herzlichen Dank aus.

In meiner vorläufigen Mittheilung über diese Untersuchungsreihe, Flora 1878, habe ich eine eingehende Darstellung des ausgeschiedenen Nectars in Aussicht gestellt. Obgleich die Untersuchungen über diesen Gegenstand bereits bis zu einem gewissen Abschluss gediehen sind, so ziehe ich es jedoch vor, erst später auf dieselben zurückzukommen, da es mir augenblicklich unmöglich ist, einige Serien organischer Verbrennungs-

---

[1]) Caspary in Bot. Ztg. 1849 Nr. 8.

Analysen, welche ich den Auseinandersetzungen als Belege beizugeben gedenke, so zu completiren, dass sie wirklich ihrem Zwecke entsprächen. Ich hoffe jedoch, diese Lücke in der Folge ausfüllen zu können.

Wie in Betreff des untersuchten Materiales, so muss ich auch bezüglich der citirten und verarbeiteten Literatur zu meinem grössten Leidwesen bekennen, nur Lückenhaftes geliefert zu haben. Im Vergleich zur gesammten Literatur ist Das, was die Universitätsbibliotheken nach Auswärts versenden, immerhin ein nur geringer Bruchtheil und beläuft sich auf häufigere Werke. Daher ist nicht nur die ausgedehnte ausländische Literatur, sondern selbst die einheimische nicht vollständig zusammenzutragen gewesen, und ich muss bitten, diese Gesichtspuncte bei der Beurtheilung meiner Arbeit zu Grunde zu legen, wie denn auch der Abschluss von jedem persönlichen Verkehr mit Botanikern natürlich nicht ohne Einfluss auf die Arbeit geblieben ist und an vielen Orten gewiss grosse (und vielleicht scharf zu rügende) Einseitigkeiten hervorgebracht haben wird! — —

Nach Abschluss des Manuscriptes sind einige wichtige Arbeiten Gaston Bonnier's[1]) erschienen, welche sich mit demselben Gegenstande beschäftigen. Da es nicht möglich war, dieselben im Verlauf dieser Abhandlung zu benützen, so werde ich mir erlauben, eine Besprechung derselben in einiger Zeit zu liefern.

Erklärung der Abbildungen.

Die Zeichnungen wurden absichtlich ohne Zuhilfenahme der Camera lucida entworfen mit den Objectiven I, III, V und VII (Immers.) von Gundlach (Seibert); sie wurden je nach Bedarf nach den entsprechenden Vergrösserungen verkleinert. Bezüglich der Lithographien ist zu bemerken, dass dieselben

[1]) G. Bonnier: Étude anatomique et physiologique des Nectaires in: Comptes rendus de l'Académie des sciences 1879 (April). — G. Bonnier et Ch. Flahault: Observations sur les modifications des végétaux suivant les conditions physiques du milieu in: Ann. des sc. nat. Tome VII (1879 April). — G. Bonnier: Les Nectaires, étude critique anatomique et physiologique, ibidem (Tome VIII 1879 Juli).

den Zellinhalt weniger plastisch und naturgetreu wiedergeben, als er in den Handzeichnungen des Verfassers ausgeführt war.

Tafel I.

Fig. 1—6. *Ranunculus Ficaria L.*

Fig. 1. Längsschnitt durch Petalum (*pt*) und Nectarschüppchen (*s*); zwischen beiden der Safthalter *h*, *n* Nectariumgewebe, *o* dessen secernirende Oberfläche, *f f'* Gefässstränge. — Vergr. 45.

Fig. 2. Theil von Fig. 1., *p* Grundparenchym, *b* subnectarielles Parenchym, *e* Epidermis; *h*, *f*, *f'* *o*, *n* wie Fig. 1. (Die Pfeile *A*, *B*, *C* geben die Höhe der Querschnitte von Fig. 3—6 an.) — Vergr. 200.

Fig. 3. Querschnitt unterhalb des Nectarium bei *C* Fig. 2; *c* Cambiform, *g* Gefässe; Bezeichnungen sonst dieselben. — Vergr. 350.

Fig. 4. Querschnitt durch Petalum und Nectarium (*n*) bei *B* Fig. 2; *v* Zellen zwischen Nectarium und mittlerem Gefässstrang, Bezeichn. sonst dieselben. — Vergr. 100.

Fig. 5. Desgl. in der Höhe *A*, Fig. 2; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 45.

Fig. 6. Das Stück *D* Fig. 5; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 300.

Figur 7—10. *Alchemilla vulgaris L.*

Fig. 7. Medianer Längsschnitt durch die Blüthe. *pd* Blüthenstiel, *c* Kelchblätter, *st* Filament, *r* Discusring, *nn* Nectarium, *t* Haare, welche die Höhle *h* verschliessen, *ov* Ovarium, *sty* Griffel mit Narbe. — Vergr. 13.

Fig. 8. Nectarium im Längsschnitt; *p* Discusparenchym, *e* Epidermis desselben, *n* Nectariumgewebe, *o* secernirende Oberflächenschicht, *t* Haare. — Vergr. 300.

Fig. 9. Desgl., um die Grenze der Secretionsschicht zu zeigen; Bezeichnungen dieselben. — Vergr. 300.

Fig. 10. Desgl. Stück des Nectariums mit zartwandigen (*w*) Secretionszellen; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 600.

Figur. 11—16. *Rhinanthus maior Ehrh.*

Fig. 11. Fruchtknoten von der Seite. *st* Griffel, *ov* Ovarium, *s* Nectarschüppchen, *n* Nectartropfen, *pd* Blüthenstiel. — Vergr. 3.

Fig. 12. Desgl. von vorn; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 3.

Fig. 13. Querschnitt durch das Nectarschüppchen in mittlerer Höhe; *n* Nectariumgewebe, *o* Oberflächenschicht. — Vergr. 200.

Fig. 14. Stück v. Fig. 13; *w* Aussenwand der Oberflächenzellen, *a* kleinkörniges Metaplasma, *b* Amyloïdbläschen, *c* grössere Körner, *d* leerer Zellraum; Bezeichn. sonst dieselben. — Vergr. 600.

Fig. 15. Zwei Zellen des Nectariumgewebes im Längsschnitt; Bezeichn. dieselben, — Vergr. 1000.

Fig. 16. Wände von drei Nectariumzellen mit Intercellularraum *i*. — Vergr. 1000.

Tafel II.

Agapanthus umbellatus L'Hér.

Fig. 1. Querschnitt durch den Fruchtknoten mit den Nectarien *n* und *n'*; *t*, *t'* Oberflächenzellen desselben; *r*, *v* Nectariumgewebe, *q* Spalte des Ovariums, *e* dessen Epidermis, *c* Cuticula, *s* Spaltöffnung, *h* Athemhöhle, *p* Grundparenchym, *l* Hohlcanal, *f* Fibrovasalstrang, *g*, *g* Gefässgruppen, *cb* Cambiform. — Vergr. 300.

Figur 2—7. *Nigella arvensis L.*

Fig. 2. Längsschnitt durch das Knie des Petalums mit dem Nectarium *n*. *f* Gefässstränge, *pp* Parenchym, *ee* Epidermis, *cc* deren Cuticula, Die schwarzen Puncte in *e* und *p* bedeuten Stärkekörnchen, die Granulirung in *n* Metaplasma. — Vergr. 60.

Fig. 3. Theil des Nectariumgewebes; *s* primäre Collagenschicht, *b'* Amyloïdbläschen, *m* Metaplasma, *t* Tüpfel; sonst Bezeichn. dieselben. — Vergr. 600.

Fig. 4. Stück der Epidermiswand mit secundärer Cuticula *c'* und secundärer Collagenschicht *s'*; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 600.

Fig. 5. Desgl. ohne Cuticula; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 600.

Fig. 6. Nectariumgewebe in den letzten Stadien der Collagenbildung; *a* Stärke, *t* zwei getüpfelte Zellwände in der Aufsicht; Bez. sonst dieselben. — Vergr. 450.

Fig. 7. Epidermiszellen mit bei *q* geöffneter Aussenwand. Die punctirte Linie gibt die Ausdehnung des Metaplasma *m* an; Bez. dieselben. — Vergr. 600.

Figur 8—10. *Cestrum sp.*

Fig. 8. Längsschnitt durch Fruchtknoten und Nectarium *n*. *o* Ovula *f* Gefässstränge. Die punctirten Stellen geben die Verbreitung der Stärke (*a*) an, die schraffirten die der Proteïnstoffe (*p*). — Vergr. 30.

Fig. 9. Einige Epidermiszellen mit geöffneter Cuticula *c*, *s* Collagen, *s''* tertiäre Schale, *w w'* Wände. — Vergr. 1000.

Fig. 10. Desgl. nach Abwerfen der Cuticula; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 600.

Figur 11—14. *Viola odorata L.*

Fig. 11. Staubgefäss mit dem Nectarium *n*; *a* Antheren, *h* Membran. — Vergr. 10.

Fig. 12. Stück des Nectariumgewebes. — Vergr. 600.

Fig. 13. Desgl., nach Behandlung mit conc. Chlorzinkjod; *w* getrennte, blaue Wände, *i* Raum dazwischen, *m* Metaplasma, *k* Zellkern. — Vergr. 600.

Fig. 14. Epidermispapille *t* mit Cuticulaverdickungen *cc*; *e* Epidermiszelle, *n* Nectariumgewebe. — Vergr. 600.

Tafel III.

Figur 1—12. *Diervilla floribunda S. et Z.*

Fig. 1. Nectarium (*n*) mit dem oberen Theil des Ovariums (*o*). — Vergr. 9.

Fig. 2. Dasselbe im Längsschnitt; *t* Papillen, *e* Epidermis, *p* Nectariumparenchym, *f* Gefässstränge, *o* Ovarium, *st* Ansatzstelle des Griffels. — Vergr. 25.

Fig. 3. Stück *a* Fig. 2 stärker vergr.; Bezeichnungen dieselben. — Vergr. 200.

Fig. 4. Einige Epidermiszellen mit Cuticula *c*. — Vergr. 300.

Fig. 5—12. Schleimpapillen in verschiedenen Stadien der Secretion, z. Th. im optischen Längsschnitt, z. Th. in der Ansicht; *b'* Schleimbläschen im Innern der Papillen, *b* Ausgeschiedene Nectarbläschen, *d* dichtere Körnchen des Inhaltes, *c* an der Aussenfläche befindliche, harte Körperchen. — Fig. 8, 11, 12 Vergr. 300; Fig. 5, 6, 7, 9, 10 Vergr. 460.

Figur 13—18. *Tropaeolum maius L.*

Fig. 13. Querschnitt durch den Kelchsporn; *h* innere Höhlung desselben, *e* deren Epidermis, *p* Nectariumpapillen, *n* Nectariumgewebe, *f* Gefässstränge, *e'* Aeussere Epidermis des Spornes, *t* Haare. — Vergr. 45.

Fig. 14. Stück des Nectariumgewebes (*n*) Quersch.; *c* Cuticula, *e* Epidermiszellen, *s* secernirende Stelle der Schleimpapille *p*, *m* Metaplasma. — Vergr. 460.

Fig. 15. Eine Schleimpapille, perspectivisch, *r* Glänzende Längslinien der Cuticula. — Vergr. 590.

Fig. 16. Desgl., secernirende Spitze im optischen Längsschnitt, *s* Schleimbläschen, *c'* Cuticula, *w w'* Papillenwand. — Vergr. 1400.

Fig. 17. Epidermiszellen *e* des Nectariums nach Behandlung mit Jodlösung; *w* Zellwand, *c* Cuticula, *a b c* Schichten derselben. — Vergr. 590.

Fig. 18. Desgl., nach Behandlung mit Chlorzinkjod; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 590.

Figur 19—21. *Aralia Sieboldtii H.*

Fig. 19. Fruchtknoten, Längssch.; *pd* Blüthenstiel, *o* Ovarium, *e* Epidermis, *f* Gefässstränge, *ov* Ovula, *n* Nectarium, *c* dessen Cuticula. — Vergr. 10.

Fig. 20. Stück des Nectariums, Längssch., *n* Nectariumgewebe, *e* Epidermis, *c* Cuticula, *ss* Schliesszellen, *i* Safthöhle, *g* Zellkerne. — Vergr. 590.

Fig. 21. Epidermispapille, perspectivisch. — Vergr. 1000.

Tafel IV.

Abutilon striatum, Hildebrandii, insigne.

Fig. 1. Blüthe, Längsschnitt, v. *A. striatum*, *k* Blüthenstiel, *f* Kelch, *n* Nectarium, *g* Blüthenblätter, *h* Säule der verwachsenen Filamente, *i* Griffel u. Ovarium. — Vergr. 2.

Fig. 2. *A. insigne*, wie Figur 1.

Fig. 3. *A. Hildebrandii*, desgl.

Fig. 4. *A. striatum*, Längsschnitt durch das Nectarium; *p* Nectariumparenchym, *l* Oberflächenzellen, *m* Fusszellen, *o* secernirende Endzellen, *r* Zellinhalt. — Vergr. 590.

Fig. 5. *A. Hildebrandii*, Papille. Bezeich. wie Fig. 4. — Vergr. 610.

Fig. 6. 7. *A. insigne*, Papillen, desgl. Vergr. 300.

Fig. 8. *A. striatum*, Oberer Theil der Endzelle einer Papille mit an zwei Stellen aufgetriebener Cuticula; *a* äussere *b* mittlere, *c* innere Cuticularschicht. — Vergr. 1400.

Fig. 9. *A. striatum*. Endzelle u. vorletzte Zelle der Papille mit zusammengeballtem Inhalt (*r*); *q* Zellkern; sonst Bezeich. v. Fig. 8. — Vergr. 1000.

Fig. 10—21. *A. striatum*. Secernirende Endzellen der Papillen in den verschiedenen auf einander folgenden Stadien; *d* zonale Spaltungslinie; sonst Bezeichn. v. Fig. 8. — Vergr. 1400, danach z. Th. etwas verkleinert.

Fig. 22. *A. striatum*, geschrumpfte Papille nach beendigter Secretion; Bezeichn. v. Fig. 4. — Vergr. 590.

Tafel V.

Figur 1—5. *Acer Pseudo-Platanus L.*

Fig. 1. Eine vorwiegend männliche Blüthe; Längsschnitt im vorderen Drittel; *pd* Blüthenstiel, *pl* Perianthblätter, *st* Staubgefässe, *n* Oberfläche des Blüthenbodens, Nectarium. — Vergr. 4.

Fig. 2. Stück aus dem Längsschnitt des Nectariums nach Liegen in Glycerin; *ss* Schliesszellen des Saftventiles, *i* dessen Höhle, *e* Epidermis, *k* subepidermale Schicht, *m* Metaplasma, *g* Zellkern. — Vergr. 590.

Fig. 3. Eine Zelle aus der Schicht *k* Fig. 2, Inhalt durch längeres Liegen in conc. Glycerin zusammengezogen und durch Jodglycerin gefärbt. — Vergr. 1000.

Fig. 4. Längsschnitt durch das Nectarium nach Liegen in absolutem Alkohol; Bezeichn. v. Fig. 2. — Vergr. 590.

Fig. 5. Desgl. nach Behandlung mit Kaliumhydroxyd und nachherigem Zusatz von Jod-Jodkalium. Bezeichn. dieselben, *a* Stärkekörnchen. — Vergr. 590.

Figur 6—12. *Umbelliferen.*

Fig. 6. *Anthriscus silvestris*, Blüthe; Bezeich. v. Fig. 1. — Vergr. 3.

Fig. 7. *Pastinaca sativa*, Längsschn. durch die Blüthe, nach Fortnahme v. Kelch, Blumenkrone u. Staubgefässen. *sty* Griffel, *o* Ovarium, *ov* Ovula; sonst Bezeich. v. Fig. 1. — Vergr. 20.

Fig. 8. *Anthriscus*, Längsschn. durch das Nectariumgewebe. *c'* Cuticularzapfen; sonst Bezeichn. v. Fig. 2. — Vergr. 590.

Fig. 9. Desgl., Aufsicht auf die Cuticularzäpfchen (*c'*), darunter sind die Wände einer Epidermiszelle sichtbar. — Vergr. 1000.

Fig. 10. Desgl., Längsschnitt wie Fig. 8, mit einem Saftventil; Bezeichn. v. Fig. 2 u. 8. — Vergr. 590.
Fig. 11. Desgl., nach Einwirkung von Jodlösung: je dunkler die Schattirung, desto stärker die Reaction; Bezeichn. von Fig. 10. — Vergr. 590.
Fig. 12. *Heracleum Sphondylium*, Saftventil, Längsschnitt; Bezeichn. v. Fig. 8. — Vergr. 590.

Figur 13—16. *Symphytum officinale L.*

Fig. 13. Längschn. durch Fruchtknoten und Kelch; Bezeichn. v. Fig. 7. — Vergr. 20.
Fig. 14. Saftventil im Längsschnitt. Bezeich. v. Fig. 5. — Vrg. 1000.
Fig. 15. Zellen aus dem Nectariumgewebe, *d* Metaplasma, *b* Schleimbläschen. — Vergr. 590.
Fig. 16. Desgl., nach Zertheilung der Schleimbläschen; Bezeichn. dieselben. — Vergr. 590.

Figur. 17—21. *Parnassia palustris L.*

Fig. 17. Saftmaschine mit Nectarium *n*. — Vergr. 6.
Fig. 18. Querschnitt durch das Nectariumgewebe. Bezeichn. wie Figg. 2 u. 5. — Vergr. 590.
Fig. 19. Stück der Nectarepidermis von oben mit 2 Saftventilen. Bezeichn. dieselben, *a* Stärkekörnchen. — Vergr. 300.
Fig. 20, 21 Saftventile von oben; Bez. dieselben. — Vergr. 300.

Notiz über *Saxifraga multifida* Rosbach

von **A. Engler.**

Im Recueil des mémoires et trav. publiés par la soc. bot. du grand-duché de Luxembourg I. (1874) p. 40—45 theilt Herr Dr. Rosbach aus Trier mit, dass er in mehreren Gärten in Echternach eine *Saxifraga* angetroffen habe, welche aus der Gegend von Viandem stamme, von *S. decipiens* Ehrh., *S. sponhemica* Gmel. und *S. hypnoides* L. durch mehrere Merkmale verschieden und wahrscheinlich eine neue Art sei. In einer zweiten ausführlichen Mittheilung des Bulletin de la soc. royale de botanique de Belgique, tome XV. (1875) p. 111—120 wird der Pflanze der oben genannte Name zuertheilt und von dem Autor angegeben, dass er die Pflanze auf preussischem Gebiete oberhalb Echternach im Sauerthale bei Bollendorf wild gefunden habe. Da es mich interessirte, die Pflanze kennen zu lernen, so bat ich Herrn Dr. Rosbach um Zusendung lebender Exemplare, die mir auch im Frühjahr 1878 freundlichst übermittelt

wurden. Schon an den nichtblühenden Exemplaren sah ich, dass die Pflanze nicht zu einer der vielen bisher bekannten Formen der *Saxifraga decipiens* gehöre, ich sah auch, dass die Pflanze viel mehr mit den im nördlichen Spanien und südlichen Frankreich vorkommenden Arten der Section *Dactyloides* gemein habe. So lange die Pflanze nicht blühte, schien sie mir zu *S. pedatifida* Ehrh. non Smith[1]) zu gehören; ich liess mich daher auch im botanischen Jahresbericht für 1877, gelegentlich des Referats über eine neue Besprechung der fraglichen Pflanze durch Rosbach, dazu verleiten, *S. multifida* Rosbach für eine kahle Form der *S. pedatifida* Ehrh. zu erklären. Nachdem jedoch in diesem Jahre die Pflanze im Kieler botanischen Garten reichlich Blüthen entwickelte, sah ich sofort, dass sie ohne allen Zweifel vollkommen identisch ist mit *S. trifurcata* Schrad., die bekanntlich auch in vielen Gärten cultivirt wird. Während nehmlich bei *S. pedatifida* Ehrh. (*S. Prostii* Sternb.) die Kelchabschnitte 4—5-mal so lang als breit und die Blumenblätter von der Mitte nach der Basis stark verschmälert sind, sind bei *S. trifurcata* Schrad. (*S. multifida* Rosbach) die Kelchabschnitte nur 2—$2^1/_2$-mal so lang als breit und die Blumenblätter nur wenig über der Basis verschmälert. *S. trifurcata* Schrad. ist nun bisher nur von den nordwestlichen Gebirgen der pyrenäischen Halbinsel bekannt geworden, es erscheint daher fraglich, ob die Pflanze im westlichen Deutschland ursprünglich einheimisch ist. Da ich den Standort im Sauerthal nicht kenne, so habe ich darüber kein Urtheil. Durch das Klima wäre die Pflanze nicht verhindert, im westlichen Deutschland sich zu erhalten. Ebenso wie *S. umbrosa* und *S. Geum* von den Pyrenäen nach Irland gelangt sind, ohne eine Spur ihrer Wanderung zwischen beiden entfernten Gebieten zu hinterlassen, so könnte auch *S. trifurcata* Schrad. an zwei entferten Localitäten Westeuropas sich erhalten haben. *Anarrhinum bellidifolium* Desf. in Spanien verbreitet, findet sich in Deutschland ebenfalls nur bei Trier, dann aber freilich auch in Frankreich und bei Genf. Ebenso hat *Limodorum abortivum* Sw. seine Nordgrenze in Deutschland bei Trier, während die Pflanze in Belgien noch etwas weiter nördlich geht.

---

[1]) In meiner Monographie ist Smith bei *S. pedatifida* Ehrb. nur mit einem ? angeführt. Daselbst fehlt das Citat von *S. Prostii* Sternb. suppl. Wie mir auch kürzlich Herr Planchon in Montpellier versicherte, hat *S. pedatifida* Smith nach Originalexemplaren in Kew nichts mit *S. Prostii* Sternb. und demnach auch nichts mit *S. pedatifida* Ehrh. zu schaffen.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

Labiatae Juss.

Mentha Tourn.

1. *M. aquatica* × *silvestris* G. Meyer.

Sehr zerstreut. Schlesien, Mecklenburg, Pommern (?), Hannover (hier und da), Rheinprovinz (Langen-, Bell- und Condethal, auch Nahe- und Moselthal), Baden (Klemmbach und Mühlheim), Jura und Donauhochebene (Ries, Giengern, Erlangen, Rothenbuch, Passau, Waginger See), Niederöster. (Mödling), Böhmen (zw. Weseli und Wittingau), Thüringen (Bibra, Rudolstadt, Tennstädt, Sondershausen etc.).

M. nepetoïdes Lejeune.

M. piperita α. pubescens Maly.[2])

2. *M. aquatica* × *arvensis* Wirtg.

Pommern, Mecklenburg, Hannover, Brandenburg, Rheinprovinz (!!), Baden u. anscheinend auch in Böhmen.

M. sativa L. pro parte.

M. aquatica var. *δ.* G. Meyer.

M. palustris Mönch?[3])

3. *M. aquatica* × *rotundifolia* F. Schultz.

Weissenburg.

4. *M. rotundifolia* × *silvestris* Wirtg.

Rheinprovinz, Baden.

5. *M. aquatica* × *gentilis* Hampe.

Harz b. Rübeland.[4])

Lamium Tourn.

1. *L. purpureum* × *amplexicaule* G. Meyer.

Preussen, Pommern (vereinzelt b. Zarrentin nahe Triebsees, häufiger um Stralsund, auf Rügen am Dars), Mecklenburg, Oldenburg (Varel), Neukloster b. Stade, Ottensen b. Hamburg, Harburg, Osnabrück und in der Umgebung von Hannover, Brandenburg (?).

L. intermedium Fries.

---

[1]) Es sollen Bastarde zwischen *Alectorolophus minor* W. et Grab. und *A. major* Rchb. vorkommen. Die von Lasch aufgestellten *Veronica*-Bastarde glaube ich hier mit Recht übergehen zu dürfen.

[2]) Koch Syn. „Fortasse hybrida."

[3]) Sehr nahe stehen:

a) *M. rubra* × *aquatica*
b) *M. aquatica* × *rubra*
c) *M. arvensis* × *hirsuta*
d) *M. arvensis* × *rubra*

} Wirtg.

Vgl. zu a—b auch 5.

[4]) Weitere Combinationen von Bastarden übergehe ich hier absichtlich.

2. *L. amplexicaule* × *purpureum* G. Meyer.

Oldenburg (Varel), Holstein (Flottbeck, Wandsbeck), Hamburg (Borstel), Hannover, Westfalen, Mecklenburg, Pommern, Preussen, Thüringen (angebl. b. Drognitz b. Ziegenrück), K. Sachsen.

Scheint im S. O. zu fehlen.

L. hybridum Vill. 1786.
L. dissectum With. 1787.
L. incisum Willd. 1800.
L. guestphalicum Weihe. 1822.
L. purpureum β. *confertum* Fr.
L. purpureum β. *decipiens* Sonder.

3. *L. purpureum* × *maculatum* Boll.

Auf Brachen hinter Mauritz b. Münster.

Vgl. Wilms jun., Jahresb. bot. Sekt. westf. Prov. Verein für Wissensch. u. Kunst 1874 p. 4.[1]) Leutsch im K. Sachsen. (Kuntze, schon früher.)

Galeopsis L.

1. *G. ochroleuca* × *Ladanum.*

Bei Greiz (Dr. Ludwig), Rheinprovinz (Bertrich).

Vgl. Jahresb. des Ver. f. Naturkunde zu Zwickau (A. Artzt) 1877.

Stachys L.

1. *St. palustris* × *silvatica* Schiede.

Preussen (?), Pommern (b. Wolgast), Mecklenburg, Hannover, Westfalen, Rheinprovinz (Wirtg.), Donauthal (Bertholdsheim), Jura (Oettinger Forst), Baden, Niederöster. (Scheibbs), Oberöster. (Zizlau b. Linz), Böhmen (Leitmeritz 1856, Rothenhaus, Hatzinsel b. Prag), Brandenburg (an verschiedenen Orten, neuerdings b. Prenzlau gef.).

St. ambigua Sm.
St. palustris β. *ambigua* Godron.
St. palustris β. *hybrida* D. C.
St. silvatica × *palustris* Lasch.
St. palustris v. *petiolata* Peterm.

Marrubium Tourn.

1. *M. peregrinum* × *vulgare* Reichardt.

Thüringen (Erdeborn u. Wormsleben), Sachsen (Halle), Oesterreich (Marchfeld).

M. paniculatum Desr.
M. pannonicum Rchb.
M. peregrinum β *latifolium* Koch, Neilr.[2])

---

[1]) Die Akten über die Frage, ob man es hier (1—3) wirklich mit hybriden Bildungen zu thun hat, dürfen noch nicht als geschlossen betrachtet werden, zumal die Samen stets keimfähig sein sollen.

[2]) Pollen wenig und verkümmert! Vgl. Zool. bot. Ges. Wien 1861 p. 342.

Ajuga L.

A. reptans × *pyramidalis* G. Meyer.

Meiseberg, Deichgrund, Selkehöhe b. Ballenstädt Böhmen etc.

A. pyramidalis var. *fallax* Čelak.[1])

2. *A. reptans* × *genevensis.*

Angeblich an mehreren Orten beobachtet. Posen (Ritschl), Driesen (Lasch), an der Plesse b. Göttingen (Zabel).

A. hybrida Kerner?

A. multicaulis Peterm.?

3. *A. genevensis* × *pyramidalis* Knaf.

Böhmen (b. Kommotau unter Eichengebüsch).[2])

Primulaceae Vent.

Anagallis Tourn.

1. *A. arvensis* × *coerulea.*

Angeblich beobachtet z. B. von Pflümer b. Hameln.

Primula L.[3])

1. *P. acaulis* × *Columnae.*

Nahe Görz (Glowacki).

P. ternovania Kerner (vom Fundorte), 51. Jahresb. d. schles. Ges. p. 77.

*2. *P. subacaulis* × *officinalis.*

Genf, Tirol, Wiener Wald, W. Neustadt.

P. variabilis Goupil (auch Hadersleben i. Schlesw.).

P. intermedia Facchin.

P. brevistyla D. C.

3. *P. superacaulis* × *officinalis.*

Wiener Wald, W. Neustadt.

P. flagellicaulis Kerner.[4])

4. *P. acaulis* × *elatior* = *P. digenea* A. Kern.

Lausanne, Hall in Tirol, Kochelsee in den baier. Alpen, Gamming u. im Wiener Walde b. Purkersdorf.

P. elatior × *acaulis* Reuter.

P. acaulis × *officinalis* Muret.

*5. *P. elatior* × *officinalis* = *media* Peterm.

Selten. Bei Innsbruck; auf den Donauleithen, Leipzig (Grossdölzig u. Möritzsch), Ettersberg b. Weimar u. am Kurhause b. Berka.

---

[1]) Es wird wohl mit Recht an seiner Bastard-Abstammung gezweifelt.

[2]) Lotos 1852 pag. 85 und nach Wolfn. pag. 137 nur Varietät von *A. genevensis.*

[3]) Vgl. A. Kerner, Die *Primulaceen*-Bastarde der Alpen, Oester. bot. Zeitschr. XXV. 1875, denen ich die folgenden Bastarde mit einigen kleinen Zusätzen entnehme. Daselbst vgl. noch Nr. 6—10, 13, 17, 18, 24, 25 von K. Verz.

[4]) Als constante Zwischenform, wie sie durch Aussaat gewonnen, fruchtbar, als Bastard, der künstl. durch Befruchtung der *P. acaulis* mit *P. officinalis* erzeugt ward, mit verminderter Fruchtbarkeit. (Nägeli.)

6. *P. subauricula* × *hirsuta* = *Arctotis* Kern.
Nahe Innsbruck.

7. *P. Auricula* × *viscosa* = *alpina* Schleich.
Schweiz mit *P. viscosa* All.
P. rhaetica Koch Syn. 508.

8. *P. hirsuta* × *viscosa* = *Berninae* Kern.
Schweiz (Christ 1863).
P. graveolens × *viscosa* Christ, Flora 1865 p. 213.

9. *P. subintegrifolia* × *viscosa.*
Albula-Pass in Schweiz, Graubünden, Tirol (Fimberjoch).
P. Muretiana Moritzi.
P. Floerkeana Wegelin.

10. *P. superintegrifolia* × *viscosa* = *Dinyana* Lagger.
An den Standorten der vorigen, aber seltener.

11. *P. minima* × *oenensis* = *pumila* Kerner.
Südtirol (1873 Porta).

12. *P. Clusiana* × *minima* = *intermedia* Portens.
P. Floerkeana Salzer.
Niederöster. (Schneealpe), Steiermark (Wildalpe).

13. *P. minima* × *spectabilis* = *Facchinii* Schott.
Südtirol.
P. Floerkeana Facchini.

14. *P. superglutinosa* × *minima* = *Floerkeana* Schrad.
Mehrere Formen: Südtirol, Kärnten, Salzburg, Steiermark.

15. *P. subglutinosa* × *minima.*
An den Standorten der 14, aber seltener.
P. salisburgensis Floerke.

Androsace L.

1. *A. Heerii* Hegetsch. = *A. glacialis* × *helvetica.*
Glarus.

2. *A. helvetica* × *pubescens* = *hybrida* Kerner.
Waadt.

3. *A. glacialis* × *obtusifolia.*
A. obtusifolia var. *exscapa* Koch Syn.
A. obtusifolia β. *aretioides* Gaud.
A. aretioides Kerner.
Berg Gries, Wallis, Oberiss in Tirol, Kalser Alpen.

4. *A. carnea* × *obtusifolia* = *pedemontana* Rchb. fil.

Soldanella L.

1. *S. alpina* × *minima.*

Pusterthal.

S. Ganderi Huter.

2. *S. alpina* × *pusilla.*

Bei Innsbruck, am Blaser im Gschnitz und am Lampsenjoch.

S. hybrida Kerner.[1])

Polygonaceae Juss.

Rumex L.

1. *R. crispus* × *obtusifolius* G. F. W. Meyer.

2 Formen.

Rheinfläche von Baden bis Westfalen, Hannover Pommern, Brandenburg, Harz, K. Sachsen, Thüringen Böhmen (Prag u. in der Podbaba), Ulm, München, Füssen u. wohl in allen Ländern.

R. pratensis M. u. K.[2])

R. conspersus Hartm.

R. Oxylapathum Hayne.

R. Baueri Ascherson.

2. *R. obtusifolius* × *maritimus.*

Früher am Main (neuerdings dort nicht wieder gef.), Bot. Garten in Breslau, Böhmen (Wittingen?), Niederöster.

R. Steinii Becker.

R. palustris × *obtusifolius* Döll.

3. *R. maritimus* × *conglomeratus.*

Mecklenburg, Bremen, Hamburg, Hannover, Westfalen, Münster, Harz, Thüringen, Böhmen, Niederösterreich.

R. Knafii Čelak.

R. Warrenii Trimen.

R. maritimus β *viridis* Neilreich.

4. *R. crispus* × *sanguineus.*

Am Ettersberge b. Weimar, Süntel (Hsskn.)

5. *R. Hydrolapathum* × *aquaticus.*

Wohl überall unter den Eltern, wenngleich besonders im nördl. Gebiete nicht überall angegeben.

R. maximus Schreber (1811).

R. heterophyllus Schultz (1819).

R. aquaticus α. heterophyll. G. F. W. Meyer.[3])

---

[1]) Vgl. Gremblich, Oest. bot. Ztschr. 1875.

[2]) Koch: videtur forma hybr.

[3]) An anderen Combinationen sind noch gefunden worden, besonders von Haussknecht:

6. *R. obtusifolius* × *sanguineus.*

Osterberge bei Mündel und im Süntel.

Polygonum L.

Ueber den Werth der folgenden *Polygonum*-Bastarde hat man sich bis jetzt noch nicht hinlänglich entscheiden können.

1. *P. Persicaria* × *minus* A. Braun.

Carlsruhe b. Neureuth v. A. Braun gef., Brandenburg (neuerdings b. Arnswalde, Weissensee, Chorin etc.), Hannover. Auch sonst wohl noch verbreitet, aber nicht als unser Bastard gedeutet. K. Sachsen.

P. strictum All.

2. *P. Persica* × *mite* A. Braun.

Baden, Hannover (Mejer).

P. dubium × *Persicaria* A. Braun.[1])

3. *P. Persicaria* × *Hydropiper* Mejer.

Vahrenwald b. Hannover.

4. *P. minus* × *Hydropiper* Auct.

Hainholz b. Hannover[2]), K. Sachsen etc.

5. *P. Fagopyrum* × *tataricum* Auct.

Hin und wieder unter den ausgesäeten Eltern.

---

7. *R. obtusifolius* × *conglomeratus.*

Nordhausen am Ufer der Zorge, in Hannover nahe Neustadt a. R. u. b. der Stadt H. (Mejer).

8. *R. conglomeratus* × *crispus.*

Nordhausen, Pyrmont,

9. *R. obtutifolius* × *aquaticus.*

Nordhausen u. Hannover.

10. *R. crispus* × *aquaticus.*

Nordhausen, Artern.

[1]) Vgl. Flora 1831 p. 359 u. 1846 p. 5.

[2]) Die von Lasch aufgestellten *Chenopodien*-Bastarde lasse ich absichtlich fort.

(Fortsetzung fogt.)

Anzeige.

In **Carl Winter's** Universitätsbuchhandlung in **Heidelberg** ist soeben erschienen:

Untersuchungen
über die
Entwicklung der Crassulaceen
von
Ludwig Koch.

Veröffentlicht mit Unterstützung des Königlich Preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.

Mit 16 lithographirten Tafeln.

gr. 4° brosch. 40 Mark.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 30. Regensburg, 21. Oktober 1879.

Inhalt. Dr. Lad. Čelakovský: Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L. — Adelbert Geheeb: Beitrag zur Moosflora des westlichen Sibiriens.

Beilage. Tafel XI.

Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

(Mit Tafel XI.)

Die Blüthen der *Cruciferen* neigen bekanntlich ganz ausnehmend zu Vergrünungen hin. Zu den zahlreichen Gattungen und Arten dieser Familie, in denen Vergrünungen oder Verlaubungen[1]) beobachtet worden sind, gehört auch *Hesperis matronalis*. Vergrünte Blüthen dieser Art sind mehr oder weniger ausführlich beschrieben oder mehr oder weniger flüchtig erwähnt worden von A. Pyr. de Candolle,[2]), von Schauer,[3]) Klinsmann,[4]) Godron[5]) u. A. Indessen sind meines Wissens noch niemals

[1]) Manche Teratologen legen Gewicht auf die Unterscheidung der Vergrünung und der Verlaubung. Für manche Zwecke mag das von Vortheil sein. Anderseits ist aber dieser Unterschied ein ganz gradweiser: die Vergrünung geht ganz allmählig in Verlaubung über und zwar in Folge eines und desselben pathologischen Processes, einer und derselben rückschreitenden Metamorphosirung. Namentlich für Carpelle und Ovula ist dieser Unterschied ohne Bedeutung.

[2]) Organographie. Uebers. v. Meisner I. p. 477.

[3]) Moquin-Tandon's Teratologie. Uebers. v. Schauer. S. 220, 355 u. s. w.

[4]) Ueber eine Monstrosität von *Hesperis matronalis*. Linnaea Bd. X. Taf. V.

[5]) Mémoire sur l'inflorescence et les fleurs des Crucifères. Annal sc. nat. V. Ser. Bot. T. II. p. 302.

verlaubte Eichen dieser Pflanze beschrieben, viel weniger vergleichend untersucht und für die Morphologie des Eichens verwerthet worden. Obzwar im Vorhinein zu erwarten ist, dass die Vergrünungsformen der Ovula im Wesentlichen mit denen anderer *Cruciferen*, z. B. von *Alliaria officinalis* übereinstimmen werden, so bieten sie doch einige eigenthümliche bemerkenswerthe Erscheinungen, dergleichen mir sonst noch nicht vorgekommen sind. Ueberdies ist jeder neue Beleg für die richtige morphologische Deutung des Ovulums von Werth, gegenüber den mannigfachen Zweifeln und schiefen Ansichten, welche der Foliolartheorie noch immer hier und da entgegentreten.

Während meines vorjährigen Aufenthaltes in Opočno (im nördlichen Böhmen) machte mich Herr Ingenieur Freyn, der bekannte Verfasser einer gediegenen Aufzählung der Pflanzen von Süd-Istrien, im Garten seines Vaters, des dortigen gräflich Coloredo-Mansfeld'schen Forstmeisters, auf eine Virescenz der erwähnten *Hesperis matronalis* aufmerksam. Die Untersuchung dieser Vergrünungen ergab Folgendes: Ein vom Grunde verzweigter Stock trug zahlreiche vergrünte Blüthentrauben. Kelch, Corolle und Staubgefässe boten nichts Besonderes dar. Der Fruchtknoten war wieder langgestielt, verkürzt und aufgeblasen wie bei *Alliaria*; nur war zum Unterschiede von dieser in allen Fruchtknoten die häutige falsche Scheidewand wohl ausgebildet. Das Interessanteste waren wieder die verlaubten Aequivalente der Ovula. Im vollständigen Verlaubungszustand waren es wie immer gewöhnliche, lappig-gezähnte, auf der Oberseite intensiver grüne, gestielte Blättchen, in jedem Fache auf der Wandplacenta doppelt gereiht, zahlreich, ungewöhnlich gross für Vergrünungen, nämlich von jener Grösse, welche die Fig. 1 A darstellt. Sie standen sehr dicht, einander von oben her dachig deckend und umfangend, und zwar griffen die Blättchen beider Reihen eines jeden Faches alternirend in einander, die intensivere gewölbte Oberseite nach oben und aussen, die Unterseite nach unten und innen kehrend, so dass also je ein oberes Blättchen das nächst untere von oben her mit seiner Unterseite bedeckte. Es bedurfte einiger Vorsicht, um die einander fest angepressten und anhaftenden Ovularblättchen ohne Beschädigung von einander zu trennen. In mehreren Fruchtknoten hatten aber die Ovularblättchen die Decke ihres Faches durch anhaltendes Wachsthum gesprengt und sich dann in der Freiheit von selbst ausgebreitet.

Sehr häufig trugen die Blättchen auf ihrer Oberseite einen

ziemlich langen zäpfchenartigen Auswuchs (Fig. 1 B), der in seinem unteren Theile dicker und chlorophyllhaltig war und in ein Trichomspitzchen endigte oder in zwei solche Spitzchen sich theilte (Fig. 1 C), dergleichen zum Theil gabelige Steifhaare auch dem Rande der Blättchen aufsassen. In anderen Fällen fehlte der Auswuchs, der offenbar den Nucleus des verlaubten Eichens darstellt, schon ganz, bisweilen fand ich ihrer auch zwei (wie bei *Alliaria*), stets von der Spitze des Blättchens hinreichend weit entfernt.

Diese blattartigen Acquivalente der Ovula bildeten das eine Formextrem; das andere waren solche Umbildungen des Eichens, an denen alle normalen Bestandtheile noch deutlich zu erkennen waren. Von dieser Art ist das Eichen der Fig. 9. Es zeigt den Funiculus, beide Integumente und innerhalb des inneren Integumentes sitzt der Nucleus. Das äussere Integument erscheint als ein am Grunde scheidig geschlossenes und darunter in den Funiculus übergehendes, ausgehöhltes, mit den gefalteten Rändern etwas eingerolltes Blättchen, aus dessen inneren Fläche, aber nicht an der Basis, sondern nur etwas unter der Mitte desselben aus der Mittellinie das in diesem Falle lang gestielte röhrige innere Integument abgeht. Bemerkenswerth ist auch hier bei *Hesperis* der Umstand, dass die Aussenfläche des äusseren Integuments stets die Beschaffenheit der physiologischen Blattoberseite, die Innenfläche die der physiologischen Unterseite besitzt. Gegen die so lange beliebte Auffassung des Ovulums als Knospe sprechen somit schon auf dieser noch wenig fortgeschrittenen Stufe der Verwandlung zwei bedeutsame Erscheinungen, einmal die, dass der Stiel des inneren Integuments keineswegs die Fortsetzung des Funiculus bildet, was doch zum Erweise einer kaulomatischen Axe nöthig wäre, und dann die Verkehrung der Blattflächen, welche mit der Deutung der äusseren Eihülle als eines ganzen Blattes völlig unverträglich ist.

In den Figg. 3 und 4 ist nun dieses äussere Integument schon ganz flach ausgebreitet, seine Ränder nur ganz am Grunde der Spreite zu einem sehr niedrigen Scheidchen quer über die Blattfläche vereinigt. Die durch diesen scheidigen Rand gegen den Funiculus und zugleich Blattstiel des Ovularblättchens markirte Innenfläche des äusseren Integuments entspricht auch hier der physiologischen Unterseite und aus ihrer Mitte erhebt sich das noch röhrig geschlossene innere Integument, welches aber in vielen Fällen mehr weniger hoch hinauf mit der Spitze

des äusseren Integuments zusammenhängt, ihm gleichsam angewachsen ist, was ebenfalls der Selbstständigkeit beider Hüllen als eben so vieler Blätter einer Knospe entgegensteht. Wenn auch in Fig. 4 die innere Eihülle längs des Mittelnerven der äusseren Hülle bis zu ihrem Grunde mit einer erhabenen Spur hinabläuft, was allenfalls zu Gunsten der Knospentheorie gedeutet werden könnte, so ist doch in Fig. 3 keine solche Spur vorhanden, die innere Hülle entspringt unzweideutig aus der Blattfläche der äusseren Integumentspreite, die ich fortan kürzer und aus einem noch anzugebenden Grunde die Grundspreite nennen will. Sehr nett ist das Gebilde von Fig. 5. Die Grundspreite ist daselbst dreilappig; der Mittelzipfel hängt auf seiner Unterseite mit der inneren Hülle seiner ganzen Länge und Breite nach organisch zusammen, ist nur an den gezähnten Rändern frei entwickelt. Die Umbildung der Spreite aus dem äusseren Integumente documentirt abermals eine sehr geringe Scheidenbildung auf der in Fig. 5 B dargestellten Unterseite seiner Basis.

Von den bisher beschriebenen Formen des verlaubten Eichens ist nur ein ganz kleiner Schritt zu der Form der Fig. 2, welche sich im Wesentlichen nur dadurch von jenen unterschied, dass eine Scheidenbildung an der Basis der Grundspreite nicht mehr vorhanden war, indem ihre Blattränder in die Ränder des flachgedrückten Funiculus oder Blattstiels sich verliefen. Die Spreite der Fig. 2 ist übrigens auch 3lappig, wie die der Fig. 5, der Mittelzipfel jedoch noch schiefer, gleichsam schief gestutzt und ausgeschnitten. Das innere Integument entsprang mit ringsum freier Basis, ohne mit dem Mittelzipfel weiter hinauf zusammen zu hängen, aus der Unterseite der Grundspreite. Es war nach oben halsartig verschmälert und durch eine ansehnlich geschlitzte Mündung gegen die Spreite hin geöffnet. Sonst pflegt die Micropyle sehr klein, mit blossem Auge kaum sichtbar zu sein. Fig. 2 B zeigt das Integument aufgeschnitten und darin den Nucleus. Dieser nimmt übrigens, wenn die Verlaubung soweit vorgeschritten ist, keineswegs den tiefsten Grund des Integuments ein, sondern erscheint auf der rückwärtigen (von der flachen Spreite mehr entfernten) Wand desselben emporgehoben, so wie es auch bei *Alliaria* und anderwärts beobachtet worden.

Die fortschreitende Umbildung des Eichens durch Formen der Figg. 9, 5, 4, 3, 2 ist allmählich, die Reihe bis dahin lücken-

los, die vergleichende Deutung ganz leicht und sicher. Allein von der Form der Fig. 2 zu Fig. 1 ist ein grösserer Sprung, eine Lücke, die ich mit dem Materiale, welches mir die vergrünten *Hesperis*-Blüthen darboten, nicht ausfüllen konnte. Besässen wir nicht andere in diesem Punkte vollständigere Vergrünungsgeschichten, so würde die Vermittlung zwischen Fig. 1 und 2 etwas zweifelhaft bleiben. Man könnte sogar sehr leicht einem naheliegenden Irrthum verfallen, indem man annähme, dass die aus dem äusseren Integument hervorgegangene Grundspreite der Figg. 2, 3, 4, 5 der Spreite des Ovularblättchens der Fig. 1 *in toto* vollkommen aequivalent ist. Man müsste dann das innere Integument als eine emersionsartige Sprossung aus der Rückseite des Ovularblättchens auffassen, was bekanntlich wirklich auch die Ansicht Brongniart's und Caspary's war. Die Ausbildung der physiologischen Ober- und Unterseiten nach dem Gesetz der Spreitenverkehrung würde mit dieser Deutung ebenfalls wohl verträglich sein.

Diese Deutung scheitert aber schon an dem Umstande, dass die Oberseite des Ovularblättchens der durch Fig. 1 repräsentirten Vergrünungsstufe so häufig einen Nucleus trägt, während derselbe stets aus der Innenseite des inneren Integuments auf der Verlaubungsstufe der Figg. 2—5, 9 entspringt, das innere Integument selbst aber aus der Unterseite der Grundspreite. Warum entspringt der Nucleus beim Abgange eines inneren Integuments aus der Ovularspreite, warum aber niemals aus der Oberseite der Grundspreite, die doch nach jener Annahme mit der Ovularspreite ganz identisch wäre, sondern stets aus dem mitgebildeten inneren Integumente? Wäre die Ovularspreite Fig. 1 ganz identisch mit der Grundspreite der übrigen Figuren, so wäre sie gleich dieser aus der äusseren Eihülle umgebildet, und so hätten wir das unbegreifliche Faktum vor uns, dass auf der letzten Verlaubungsstufe das äussere Integument den Nucleus und zwar auf seiner Aussenseite (welche ja eben die Oberseite ist) tragen würde! Es wäre eine widersinnige Annahme, dass bei der fortgeschrittensten Verlaubung, also Rückkehr zum rein vegetativen Zustand ein lediglich für den Fruktifikationszweck sich bildender Theil wie der Nucleus an einer Stelle aufträte, wo er selbst während der fruktifikativen Metamorphose niemals hervorgehen kann.

Die Deutung der Ovularspreite (Fig. 1) lediglich als Umbildung des äusseren Integuments ist aber auch mit der Ent-

wicklungsgeschichte des Eichens nicht zu vereinigen. Wie könnte denn das innere Integument in der Vergrünung ganz schwinden und nur das äussere sich ausbilden, nachdem doch das innere früher angelegt wird als das äussere? Die verschiedenen Stufen der Verlaubung des Eichens, die wir hier bei *Hesperis* und bei verschiedenen anderen Pflanzen kennen gelernt haben, hängen wesentlich von dem früheren oder späteren Zeitpunkt ab, in dem die pathologische Wachsthumsrichtung die Anlage des Eichens ergreift. Wenn bereits alle Theile des Ovulums in normaler Folge angelegt worden, so werden auch alle Theile weitergebildet, jedoch nach Art vegetativer Lauborgane, wobei jene Streckungen eintreten müssen, welche seiner durch die Verlaubung in Kraft gesetzten Natur als vegetatives Fiederblättchen des Carpelles entsprechen. Es werden also Gebilde wie in Figg. 9, 5, 4, 3 daraus hervorgehen müssen. Je später der Verlaubungsprocess das Eichen ergreift, desto ähnlicher wird es dem normalen Eichen bleiben, je früher das geschieht, desto mehr wird besonders das äussere Integument als die spätere Bildung Form und Bau des unteren Theiles eines Blattorgans annehmen. Wenn die Verlaubung das Eichen erfasst in dem Momente, wo zwar das innere Integument angelegt worden, das äussere aber noch nicht als scheidige Bildung sich erhoben hat, so wird der untere Theil des Ovularhöckers nachher schon ganz blattartig, ohne die Spur einer Scheide auswachsen, wie in Fig. 2. Keineswegs könnte aber entwickelungsgeschichtlich das innere Integument erst später aus der Rückseite einer bereits angelegten Grundspreite hervorwachsen.

Die letzte Consequenz ist leicht einzusehen. Nur in dem Falle, dass das Eichen noch ein einfacher Höcker ist (mit oder ohne Anlage eines terminalen Nucleus), wenn die pathologisch vegetative Bildungsrichtung in Wirksamkeit geräth, wird sich ein völlig einfaches Blättchen, das Ovularblättchen, aus ihm gestalten, wobei der Nucleus, wenn bereits terminal angelegt, in die laterale Stellung auf der Oberseite des Blättchens verschoben werden, oder, wenn er noch nicht terminal angelegt ward, bisweilen möglicherweise verspätet und dann schon ursprünglich lateral sich erheben wird, wofür das ausnahmsweise Vorkommen von 2 oder mehreren Eikernen (die natürlich nicht terminal entstanden sein können) unabweislich spricht.

(Fortsetzung folgt.)

Beitrag zur Moosflora des westlichen Sibiriens.

Von

Adelbert Geheeb.

Auf der von der „geographischen Gesellschaft in Bremen“ im Jahre 1876 veranstalteten und von Dr. O. Finsch und Dr. A. E. Brehm geleiteten Expedition nach Westsibirien waren vom Grafen Waldburg-Zeil einige Moose gesammelt worden, welche in den Besitz des Baron Richard König-Warthausen kamen. Die Bestimmung dieser Moose wurde mir übertragen, durch Vermittelung von Prof. Dr. W. Ph. Schimper, an welchen sich der Besitzer der Sammlung wegen der Bearbeitung derselben gewendet hatte. — Während ich mit dem Studium der nur wenige Arten umfassenden Collection noch beschäftigt war, ist eine „Aufzählung der von K. Graf von Waldburg-Zeil im Jahre 1876 in Westsibirien gesammelten Pflanzen von Dr. Fritz Kurtz aus Berlin (1879)“ erschienen, eine botanische Inaugural-Dissertation, welche uns über die Verbreitung der arctischen Flora, sowie über den Verlauf der Expedition interessante und werthvolle Beiträge gibt. Es geht daraus hervor, dass fast ausschliesslich durch die Bemühungen des Grafen Waldburg-Zeil das von der Reise mitgebrachte Herbarium zu Stande gekommen ist. Dasselbe umfasst 333 Phanerogamen, 7 Gefässcryptogamen, 28 Laubmoose, 3 Lebermoose, 66 Flechten und 16 Algen. Dass gerade die Moose äusserst dürftig in dieser Sammlung vertreten sind, erklärt sich wohl aus dem Umstande, dass ein eigentlicher Bryologe sich nicht unter den Reisenden befand, ferner aus der ungewöhnlich grossen Eile, mit welcher die Reise gemacht werden musste. Denn die Expedition durchreiste, wie uns Dr. Kurtz berichtet, in ungefähr neun Monaten — von Anfang März bis Ende November 1876 — ein Gebiet, das sich vom 8. bis 88.° ö. L. und vom 45. bis 68.° n. Br. erstreckt, dabei einen Weg von 2857 deutschen Meilen (20,000 Werst) zurücklegend!

Findet sich unter diesen oft nur fragmentarisch vorliegenden Moosen kaum etwas Neues, so liegen doch einige hübsche und seltene Formen in der Sammlung, und gewiss werden dem Sammler die Moosfreunde dankbar sein, dass er auf der so rasch zurückgelegten Reise und bei den dem Transport botanischer Sammlungen durchaus nicht günstigen Beförderungs-

mitteln auch der Moose gedacht hat. Dagegen gebührt dem Besitzer der Sammlung, Baron R. König-Warthausen, das Verdienst, die auf der langen Reise mehrfach beschädigten Moosrasen durch vortreffliche Präparirung in einen Zustand versetzt zu haben, welcher die Untersuchung wesentlich erleichterte.

Indem ich die Resultate meiner Beobachtungen hier folgen lasse, drängt es mich, Herrn Professor Dr. E. Hampe, dem verehrten Altmeister der Mooskunde, meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die unermüdliche Bereitwilligkeit, mit welcher dieser erfahrene Bryologe meine Untersuchungen zu controliren die Güte gehabt hat. Ebenso bin ich Herrn Dr. C. Sanio für gütige Aufklärung in zweifelhaften Fällen zu grösstem Danke verpflichtet. — Da die westsibirischen Moose von nur sehr wenigen (5) Localitäten stammen, so dürfte es sich empfehlen, dieselben vorauszuschicken, begleitet von Erläuterungen, welche theils der Abhandlung des Dr. Kurtz, theils brieflichen Mittheilungen des Baron König-Warthausen entnommen sind.

1. Chalispagor (oder Chaluspagor, auch Chalaspagor) ist eine Sommer-Fischerstation am kleinen Ob auf einer durch diesen und einen Nebenarm gebildeten Insel unterhalb Obdorsk, 66° 40′ n. Br.

2. Kunowatski-Jurti, am rechten Ufer des grossen Ob.

3. Lepsa, eine Kosakenansiedlung; liegt in einem Thalkessel des nördlichen Turkestan, circa 1300 m. hoch, umgeben von dem Ala Táu-Gebirge.

4. Altai. Die vom Altai-Gebirge mitgebrachten Moose gehören der chinesischen Seite desselben an.

5. Burgasutai-Pass. Derselbe, im Tarbagatai-Gebirge gelegen, bildet die Grenze zwischen China und Russland und erhebt sich nordöstlich von der bereits chinesischen Stadt Tschugutschak, etwa 47° n. Br., einer der südlichsten Punkte, auf welchem Moose während dieser Expedition gesammelt wurden. Die als vom nördlichsten Punkte stammenden Arten dürften die in der Tundra von Chalispagor gesammelten sein (66° 40′), während der nördlichste Punkt, den die Expedition überhaupt erreichte, bei ungefähr 68° 5′ n. Br., am Karischen Meerbusen liegt.

Weisiaceae.

1. *Dicranum elongatum* Schwgr. Chalispagor, in der Tundra (17. August); Lepsa (15. Mai). Eine in den arctischen

Regionen vielfach verbreitete Art, in Grösse nnd Färbung der Rasen sehr verschieden, selten jedoch mit Früchten anzutreffen. In einem Rasen von Chalispagor fanden sich nur einige überreife Fruchtkapseln, die übrigen zahlreich gesammelten Exemplare erwiesen sich sämmtliche steril. Bisweilen zeigten die Spitzen der Aeste eine schwärzliche Färbung. — Zu dieser Art dürfte eine Form von Lepsa gehören, welche in den Rasen des *Polytrichum strictum* sich vorfand. Dieselbe weicht von der Normalform, welche gleichfalls von Lepsa vorliegt, durch weit lockereren Wuchs ab, im Uebrigen stimmt sie gut mit der typischen Form überein.

2. *Dicranum atratum* Geh. *sp. nov.* Dense caespitosum sed laxe cohaerens, caespites profunde atri, centim. 5—6 alti, fragiles. Caulis gracilis, elongatus. Folia erecto-patentia vel secunda e basi oblongo-lanceolata subulata, apice distincte et argute serrata; nervo valido nigricanti, dorso laevi cellulis alaribus inflatis quadratis aurantiis, sequentibus rectangulis elongatis, superioribus quadratis, vel rotundato-quadratis, valde incrassatis. — Caetera desunt.

Chalispagor, in der Tundra, 17. August. — Nur mit Widerstreben habe ich dieses Moos zu beschreiben und als „neue Art“ aufzuführen versucht; denn die Früchte fehlen, und ohne solche ist es nicht zu entscheiden, ob eine eigene Art oder nur eine Form einer schon bekannten hier vorliegt. Gewiss steht dieses Moos dem *Dicranum elongatum* am nächsten, mit welchem vergesellschaftet es auch gesammelt worden ist; allein es unterscheidet sich von demselben durch so gewichtige Merkmale, dass es unmöglich in den Formenkreis des *D. elongatum* gezogen werden kann. Die deutlich scharf gesägte Blattspitze, der viel stärkere Blattnerv und die sehr verdickten Zellen, die weniger compacten Rasen und der zerbrechliche Stengel dürften die vorliegende Form hinlänglich auszeichnen, — ob aber eine gute Art, steht dahin. — Der ganze Rasen ist von tiefschwarzer Färbung. — Leider nur in wenigen Exemplaren gesammelt.

3. *Dicranum fuscescens* Turn. Altai (China), in einem einzigen Räschen, alte Fruchtkapseln tragend.

4. *Dicranum fragilifolium* Lindb. Chalispagor (17. August). In grossen, schönen Rasen, wohl den schönsten, die mir von dieser seltenen Art noch zu Gesicht gekommen sind, bildet sie, wie es scheint, eine Bereicherung der sibirischen Moosflora. Weder von Lindberg in seinen Moosen aus dem Amurgebiet

(„Contributio ad floram cryptogamam Asiae boreali-orientalis"), noch von dem mit der Flora arctischer Regionen wohl vertrauten Berggren auf dem so gründlich durchforschten Spitzbergen beobachtet, war obiges Moos seither nur aus dem Norden Europa's, aus Lappland und Finnland bekannt.

5. *Dicranum scoparium* L., var. *alpestre* Milde. Rippe am Rücken fast glatt; Blattspitze schwächer und nur an der äussersten Spitze gesägt! — Altai (China).

Diese nur steril gesammelte Form zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit *D. palustre* Lapyl., doch sind die Zellen der äussersten Blattspize entscheidend, welche rhomboidisch und nicht langgestreckt sind! — Berggren, in seiner mustergültigen Abhandlung der Moose Spitzbergen's, beschreibt (p. 39) von dort eine ähnliche Form, als *D. scoparium* var. *integrifolium* Lindb., und sagt von ihr: „Lässt sich in dieser Gestalt schwer von *D. palustre* var. *juniperifolium* unterscheiden." — Möglich, dass mit dieser Form das Moos vom Altai identisch ist; doch habe ich erstere nicht gesehen.

Ceratodontaceae.

6. *Ceratodon purpureus* L. — Chalispagor. — In einer schwärzlichen Färbung, mit meist abgefallenen Früchten.

Pottiaceae.

7. *Barbula asperifolia* Mitt., var.? — Burgasutai-Pass. In äusserst wenigen Individuen, steril, den Rasen der *Barbula ruralis* und *Hedwigia ciliata* beigemischt. Blätter im feuchten Zustande aufrecht abstehend, trocken locker aufeinander liegend, ausserordentlich stark papillös, am Rande vom Grunde bis fast hinauf zur Spitze stark umgerollt; Zellen der stumpflichen Blattspitze sehr verdickt. Mit weiblichen Blüthen! — Diese leider nur in Fragmenten mitgebrachte Art passt zu keiner der europäischen *Barbula*-Species und dürfte wohl zu der von Mitten in seinen „Musci Indiae orientalis" p. 34 beschriebenen *B. asperifolia* gehören, im östlichen Himalaya einheimisch, von welcher Art sie vielleicht eine Varietät darstellt. Die Beschreibung, welche Mitten davon entwirft, passt fast vollständig auf vorliegendes Moos, mit Ausnahme des „caulis ferrugineo-fuscus", welcher bei unserer Form eher als „fusco vel sordide viridis" zu bezeichnen ist.

8. *Barbula ruralis* L. — Burgasutai-Pass. — In einem grossen Rasen, mit überreifen Kapseln; Haarspitze der Blätter meist abgebrochen.

Grimmiaceae.

9. *Grimmia elatior* Br. et Sch., forma subinermis asperula (teste Sanio!). — Burgasutai-Pass, in einem kleinen Rasen, mit Nr. 7, 8 und 10; *Kunowatski-Jurti*, sehr spärlich zwischen *Hypnum Vaucheri*. — Steril.

Dieses allem Anscheine nach (durch ungünstige klimatische Verhältnisse?) in seiner Entwicklung zurückgebliebene Moos hatte ich zuerst für ein *Racomitrium* angesprochen und als neue Art, *R. asperulum*, zu bezeichnen geglaubt. Indessen lehrte mich die nochmalige Untersuchung des Zellnetzes, dass hier eine ächte *Grimmia* vorliegt, welche von *Gr. elatior* nicht verschieden ist. Von der normalen Form jedoch weicht Nro. 9 ab durch das kurze, öfters ganz fehlende Haar der Blattspitze; nur die jüngeren Blätter sind mit kurzer Haarspitze versehen, an den älteren ist sie meist abgebrochen. — Zellen der Blattspitze papillös, so dass bei starker Vergrösserung der Blattrand durch hervortretende Papillen rauh erscheint. Doch ist dieses letztere Merkmal nicht stichhaltig.

10. *Hedwigia ciliata* Dicks. — Burgasutai-Pass. — Genau mit unserem Moose übereinstimmend.

Bryaceae.

11. *Webera nutans* Schreb. — Lepsa (15. Mai). Einzeln in den Rasen von *Polytrichum strictum*.

12. *Bryum Duvalii* Voit. — Chalispagor. — Steril, zwischen *Philonotis fontana*, in wenigen Stengelchen. — Ich hatte anfänglich vorliegende Form für abweichend gehalten von unserer Art, indem die unteren Stengelblätter stumpfer und lockerer gewebt sind; allein die Vergleichung mit einem grösseren Material aus verschiedenen Florengebieten, ergab keine Differenzen. Auch bei unserem *Bryum Duvalii* finden sich an einem Stengel stumpfere und spitzere Blätter, letztere dann mit kleineren Zellen. — Die Pflanze von Chalispagor befindet sich, wie es scheint, in einem Zustand gehemmter Entwicklung.

13. *Bryum capillare* L.? — Burgasutai-Pass. Spärlich in dem Rasen von Nr. 8 vorgefunden, steril. Nach Dr. Hampe vielleicht junge Triebe des *Bryum lacustre*, nach Dr. Sanio dem

Br. capillare var. *flaccidum* nahe stehend! Diese Form mit ungesäumten, langzugespitzten Blättern und dem sehr lockeren (an *Funaria* erinnernden!) Zellnetze ist mir noch sehr unklar geblieben.

14. *Mnium affine* Bland., var. *integrifolium* Lindb. — Chalispagor (17. Aug.). — Steril.

Blätter nicht herablaufend, breit gesäumt, undeutlich gezähnt bis fast ganzrandig, durch die austretende Rippe zugespitzt. — Von Berggren wurde diese interessante Form auch auf Spitzbergen gesammelt. Was ich aus Deutschland von verschiedenen Localitäten, erhielt, zeichnet sich durch weit höheren Stengel und mehr oder weniger deutlich gezähnte Blätter aus und dürfte zu *Mn. affine*, β, *elatum* (haud insigne Mitt.!!) gehören. Milde führt für die var. *integrifolia* Lindb. nur einen Standort in Oberschlesien an; ich sah keine Exemplare von dort, doch sollen sie den sehr niedrigen Stengel besitzen, den Lindberg für seine Varietät angibt. Und diesen hat die Pflanze von Chalispagor.

15. *Mnium cinclidioides* Blytt. — Kunowatski-Jurti. — Zwischen *Hypnum stramineum*, nur in einem dürftigen Fragment. — Steril.

16. *Aulacomnium turgidum* Whlbg., β, *proliferum!* Stengel mit fadenförmigen Ausläufern, welche mit entfernt stehenden, kleinen, schuppenförmigen Blättchen besetzt sind. — Chalispagor, c. fruct.!; Lepsa, steril. — Aus Grönland (Th. Jensen misit, 1870) besitze ich die nämliche sprossentreibende Form, als „var. *polycephala*" bezeichnet, ihr jedoch wie den sibirischen Exemplaren fehlen die characteristischen Brutzellenköpfchen am Gipfel der Schösslinge, so dass diese letzteren wohl nicht mit den „Pseudopodien" des *Aulacomnium palustre* identisch sein dürften. Nach Schimper ist die stete Abwesenheit der Pseudopodien bei *A. turgidum* gerade als eines der Merkmale hervorgehoben, welche diese Art von *A. palustre* unterscheiden! — Ich habe daher obige interessante Form, über welche ich in der bryologischen Literatur nirgends eine Notiz finde, als „forma prolifera" bezeichnet.

17. *Philonotis fontana* L. — Chalispagor. — Steril.

Polytrichaceae.

18. *Polytrichum strictum* Menz. — Lepsa. — Mit bereits entdeckelten Kapseln.

19. *Polytrichum commune* L., var. *brevifolium*. — Blätter kürzer, an den gesägten Rändern einwärts gekrümmt! — Lepsa (15. Mai). — Steril, in einem einzigen, dürftigen Räschen! — Ob zu einer anderen Art gehörend? Das kärgliche Material, dazu noch steril, gestattet nicht eine umfassende Untersuchung.

Hypnaceae.

20. *Hypnum uncinatum* Hdw. — Altai (China). — In einem sterilen Stengelchen einem Räschen von Nr. 5 beigemengt.

21. *Hypnum Heufleri* Jur. (*H. revolutum* Lindb.). — Burgasutai-Pass, spärlich in dem Rasen von *Barbula ruralis*. — Eine weit verbreitete Art, durch das Alpengebiet Mitteleuropas wie des hohen Nordens! Von Berggren auf Spitzbergen zahlreich und ebenso in Grönland beobachtet. Auch in Thibet, nach Lindberg's Mittheilung! Ich selbst fand das Moos mehrfach unter unbestimmten Moosen, welche Sir J. D. Hooker in den Colorado-Gebirgen (1877) gesammelt hat.

22. *Hypnum (Drepanium) Vaucheri* Lesq. — Kunowatski-Jurti; Burgasutai-Pass. — Eine in den Schweizeralpen, vorzüglich auf Kalk, mehrfach beobachtete Art, die im Norden noch wenig gefunden zu sein scheint. In der Flora von Spitzbergen wurde sie von Berggren gesammelt, dort aber soll sie allmählig von *Grimmia apocarpa* und *Pseudoleskea catenulata*, welche sich schmarotzend in die Rasen einnisten, verdrängt werden. — Die sibirischen Exemplare, mit denen aus den Alpen genau übereinstimmend, zeichnen sich indessen durch etwas mattere Färbung aus.

23. *Hypnum stramineum* Dicks. Kunowatski-Jurti. Steril.

24. *Hylocomium splendens* Hdw., β, *obtusifolium*. — Folia caulina multo brevius acuminata, apice haud flexuosa!

Altai (China), in der Umgebung des Bergsee's Marka-Kul, circa 1600 m. — Steril.

Die auffallend kurz zugespitzten Stengelblätter hatten mich Anfangs veranlasst, in dieser abweichenden Form eine neue Art (*H. subsplendens*) zu sehen, bis Herr Dr. Hampe mich von der Unbeständigkeit dieses Merkmals bei dieser veränderlichen Art überzeugte. Eine ähnliche Form beschreibt Dr. Berggren von Spitzbergen (p. 92): „Auf Beeren Eiland noch mit niederliegendem Stengel in lockeren Rasen, aber je weiter nördlich, desto mehr aufrecht wachsend mit dichter gedrängten, wenig verzweigten Stengeln, kurzen aufwärts gerichteten

Aestchen und plötzlich in eine kurze Spitze verlaufenden Stengelblättern"!

Sphagnaceae.

25. *Sphagnum Girgensohnii* Russ. — Lepsa (15. Mai), mit einigen Fruchtkapseln! — Nach Lindberg kommt diese Art auch auf der Insel Saghalien und, reichlich fruchtend, im Amurgebiet vor. Berggren brachte sie von Grönland und Spitzbergen mit.

26. *Sphagnum rigidum* Schpr., β, *compactum*. — Chalispagor, in der Tundra (17. August). — Steril.

27. *Sphagnum Angströmii* Htm. (*Sph. insulosum* Angstr.). — Ebendaselbst. — Steril. — Diese seltene Art, welche in zahlreichen und schönen Exemplaren mitgebracht wurde, ist meines Wissens ein neuer Bürger der sibirischen, resp. asiatischen Moosflora, da sie weder in Lindberg's noch in Mitten's Schriften erwähnt wird. Sie wurde bisher nur in Lappland und Finnland und, nach Berggren, einmal (1864) auf Spitzbergen gesammelt.

In der bereits erwähnten werthvollen Abhandlung des Dr. Kurtz findet sich noch ein Verzeichniss einer kleinen Anzahl Laubmoose, welche, auf derselben Expedition in Sibirien gesammelt, an Dr. Karl Müller gesandt und von demselben bestimmt worden sind. Mit Ausnahme einer Art sind es dieselben Species, welche auch ich erhalten hatte, nämlich die Nummern 1, 5, 11, 16, 18, 19 (NB. *Polytrichum commune typicum* et var. *yuccaefolium*!), und 26, diejenige Art jedoch, welche sich unter den von Baron König-Warthausen mir zugeschickten Moosen nicht vorfand, ist

28. *Fontinalis dichelymoides* Lindb. c. fruct.! Westsibirien; Saraigor, an den unter Wasser gestandenen Weidenbäumen (September 1876).

Diese bekanntlich schon 1869 von Lindberg beschriebene Art war nahe daran, in Vergessenheit zu gerathen, weil die im Piojärvi-See in Finnland gesammelten Exemplare nur steril waren und, nach einer Notiz Schimper's in seiner II. Auflage der Synopsis, pag. 559, gar nicht zu *Fontinalis* gehören sollten. Durch die liebenswürdige Freigebigkeit Dr. K. Müller's bin ich nun in den Besitz eines fructificirenden Rasens und

dadurch in den Stand gesetzt worden, das Moos selbst untersuchen zu können, Es geht daraus hervor, dass

1. das vom Grafen Waldburg-Zeil bei Saraigor in West-Sibirien gesammelte und von Dr. Karl Müller als *Fontinalis dichelymoides* Lindb. bestimmte Moos eine ausgezeichnete Art ist, welche, im Habitus an *F. dalecarlica* entfernt erinnernd, durch die überall flachen Blätter der *F. hypnoides* nahe kommt, und
2. dieses sibirische Moos von dem von Brotherus im Piojärvi-See steril gesammelten Moose sowohl durch Habitus als durch Zellnetz verschieden ist. Die letztere Art ist mir noch nicht klar geworden, doch glaube ich Herrn Prof. Schimper beistimmen zu müssen, dass sie eher zu einem *Hypnum* als zu einer *Fontinalis* gehören dürfte.

Während der Untersuchung der westsibirischen Laubmoose kamen hin und wieder einige Lebermoose zum Vorschein, leider nur in einzelnen Stengeln, mit anderen Moosen verwachsen. Alles, was ich fand, habe ich unserm verehrten Altmeister der Hepaticologie, Herrn Dr. Gottsche, zur Bestimmung zugeschickt, welche derselbe bereitwilligst ausgeführt hat, und nach welcher die von mir aufgefundenen Fragmente sich nur auf 3 Arten reduciren, nämlich:

1. *Jungermannia Kunzeana* Hüb. — Chalispagor; Lepsa.
2. *Jungermannia minuta* Dicks. — Ebendaselbst.
3. *Ptilidium ciliare* N. v. E. — Chalispagor.

Rückblick.

Die sehr kleine Moossammlung aus Westsibirien, welche wir soeben analysirt haben, ist wohl nicht geeignet, ein vollständiges Bild von der Moosflora jener Gegenden zu geben, doch dürfte sie immerhin Ansprüche auf das Interesse der Bryogeographen machen. Betrachten wir die vom Grafen Waldburg-Zeil mitgebrachten Arten so wie sie uns vorliegen, so finden wir, dass die westsibirische Moosflora mit der des nördlichen Europas, einschliesslich der arctischen Region, übereinstimmt. Selbst die von den südlichsten Punkten mitgebrachten Formen, vom chinesischen Altai und Burgasutai-Pass, tragen einen durchaus europäischen Character und entbehren des Anstrichs der asiatischen Flora, wenn ihnen ein solcher nicht durch *Barbula*

asperifolia (?) ertheilt werden soll. Ob aber in Wirklichkeit sich die Sache so verhält? Wir bezweifeln es, ja wir glauben nicht zu irren, wenn wir in den dichten Wäldern des mittleren Sibiriens wie in den Tundras mit ihren Sümpfen eine reiche und mannigfaltige Moosflora uns vorstellen, welche noch erforscht werden muss. Schon die einfache Lecture gewisser Stellen in der Kurtz'schen Abhandlung lässt dem Moossammler das Herz aufgehen, wenn er vom Kar-Irtysch hört, an dessen Ufern „Rohrdickichte sich erheben, zu denen sich urwaldartiger Baumwuchs gesellt"; oder vom Wege von Barnaul nach Ssalaïr, der durch reiche Wiesengründe, Laubgehölze von parkartigem Character und ausgedehnte Waldungen von *Pinus sibirica* und *P. obovata*" führt. Ueberblicken wir aber das gesammte aus Westsibirien mitgebrachte Material, welches fast alle Pflanzenabtheilungen, selbt Algen, in sich schliesst, so fühlen wir uns dem Sammler zu lebhaftem Dank verpflichtet, dass er, bei der Vielseitigkeit seiner Beobachtungen, noch Zeit und Lust fand, nach winzigen Moosen zu spähen. Es mag selbst für den Moosfreund, der plötzlich in ein fremdartiges Land versetzt und genöthigt wird, in möglichst grosser Eile es zu durchreisen, keine leichte Aufgabe sein, seinen Blick auf einen Gegenstand zu concentriren; zumal in einem Lande, wo ungeahnte landschaftliche wie botanische Schönheiten in Menge auf ihn einströmen; wo, um mit Dr. Kurtz zu reden, „die Vegetation der Steppe in voller Blüthe stand, die Luft mit Wohlgeruch erfüllend (20. Mai); wo, „im Hintergrunde das schneebedeckte Tarbagatai-Gebirge, Tulpen, Paeonien, Ranunkeln, Anemonen, Crocus, Kaiserkronen blühten", wo „das Weiss, Rosa und Roth der Blüthenmengen des wilden Apfelbaumes der Landschaft einen reizvollen Schmuck gewährte und die blaublühende Iris *(I. Bloudowii?)* in grosser Menge, „gleich Hyacinthenbeeten", die Reisenden erfreute; — wo hochgelegene Bergseen von Wald und Felswänden umgeben, an malerischer Schönheit mit den oberbayrischen Seen wetteifern können."

Geisa, im Juli 1879.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 31. **Regensburg, 1. November** **1879.**

Inhalt. Dr. J. Müller: Lichenes Japonici. — Dr. H. Conwentz: Ueber ein miocänes Nadelholz aus den Schwefelgruben von Comitini bei Girgenti. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — S. Schunck: Gnaphalium silvaticum Linné, varietas: „recta“. — Neue Literatur. — Bekanntmachung. — Personalnachricht. — Anzeige.

Lichenes Japonici

a cl. Dr. Aug. Hénon prope fodinas metalligeras J Kouno, in prov. Tasima, in Japonia temperata subaustro-occidentali lecti, quos elaboravit Dr. J. Müller.

1. *Cladonia alcicornis* Flk. Cladon. p. 23, inter muscos ad 2600 ped. s. m. prope J Kouno.

2. *Cl. verticillata* Flk. Clad. p. 26, in montosis prope J Kouno ad terram, sub Azaleis.

3. *Cl. fimbriata* f. *denticulata* Körb. Syst. p. 22; *Cl. pyxidata* b* *denticulata* Flk. Clad. p. 55; cum praecedente.

4. *Cl. Henoniana* Müll. Arg., thallus squamoso-foliaceus, squamae adscendentes, 3—7 mm. longae, $2^1/_2$—4 mm. latae, ambitu obovatae v. oblongato-obovatae, difformiter pinnatilobae, lobi late obtusi, crenulati, pagina superior cinereo-virens, inferior lactea et longitrorsum obsolete costulata; squamae hae in facie superiore aut in margine apothecia sessilia et exigua circ. $^1/_8$—$^1/_4$ mm. lata singula v. symphycarpica fusca proferentes, v. in statu evolutiore podetia gerentes; podetia haud scyphosa,

3—13 mm. longa, fere 1 mm. crassa, undique cartilagineo-corticata et superne praesertim macrophyllina, nunc apice subtruncata, nunc breviter erecto-ramulosa, fere semper simul et apice et lateraliter fructigera; apothecia sessilia aut breviter stipitata, depresso-globosa, fusca v. nigro-fusca, iis squamularum conformia; sporae bene evolutae non visae, juniores 6 μ longae, lineari-ellipsoideae. — Planta fere exacte medium tenens inter *Cl. atheliam* Nyl. Lich. mex. Fred. Müll. in Flora 1858 p. 378 et *Cl. pityrophyllam* ejusd. Animadv. circa Lich. Spruce in Flora 1874 p. 70, cum posteriore squamis thallinis fere quadrans, at squamis fertilibus etiam *Cl. alcicorni* Flk. accedens, a qua jam podetiis omnino distat. In simili *Cl. athelia* squamae thallinae longe profundius incisae et laciniae ambitu (etiam in hujus var. *macrophylliza* Nyl. Lich. Husnotian. p. 5, quae similiter truncicola) multo magis oblongatae sunt. — Habitat inter muscos in cortice trunci putrescentis Cryptomeriae prope J Kouno, ubi a clariss. et amiciss. Dr. Hénon lecta et cum reliquis sequentibus mecum communicata fuit.

5. *Cl. angustata* Nyl. Lich. exot. Polynes. p. 236, prope J Kouno ad terram et in tectis stramineis.

6. *Parmelia pertusa* Schaer. Enum. p. 43.

v. *albida* Müll. Arg., thalli laciniae haud imbricato-lobuligerae, inter se magis discretae et paullo angustiores, distincte v. subdistincte planiores, (praesertim versus apicem), supra substramineo- v. virescenti-albidae, soredia nulla v. rudimentaria. — Prope J Kouno ad truncos Pruni domesticae et Cerasorum sterilis.

7. *P. saxatilis* Ach. Meth. p. 204, ad truncos Quercus ad J Kouno, sterilis.

— — v. *dimorpha* Müll. Arg., thallus medio late microphyllinus, laciniae centrales numerosae, abbreviatae, quam in planta genuina speciei duplo triplove angustiores, 1—3 *mm.* latae, circ. 3—7 mm. longae, vix imbricatae, fere laeves, pericae multo longiores, 2—3-plo latiores, minute reticulatae; apotheciorum margo integer. — Ambitus speciminum fere ut in *P. saxatili*, pars media lata thalli steno-brachy-leioloba. Facies inferior thalli et indumentum normalia. Sporae non evolutae visae; apothecia visa vix $1^1/_2$ mm. lata, valde concava. — Habitat ad truncos Pruni domesticae ad J Kouno.

8. *Lecanora japonica* Müll. Arg., thallus effusus, tenuissime tartareus, laevis v. leviter undulato- v. subgranuloso-inaequalis,

hinc inde rimulosus, cinereo-albicans; apothecia dense sparsa, sessilia, $^1/_3$—$^4/_5$ mm. v. saepius $^1/_2$—$^2/_3$ mm. lata, margine cinereo-albescente mediocri obtuse prominente et integro v. demum obsolete crenulato cincta, discus carneo-fuscescens, madefactus autem mox vitellino-fuscescens, subplanus; lamina et hypothecium hyalina, epithecium inferne leviter fuscescens, paraphyses sat conglutinatae, asci anguste oblongati, circ. 100 μ longi et 20 μ lati, saepissime 15—16 (10—16) -spori; sporae 12—15 μ longae, 7—8 μ latae, ellipsoideae. — Habitu *L. subfuscam* v. *distantem* Nyl. Scand. p. 160 vel etiam vulgarem tropicam v. *subgranulatam* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. pag. 26 (exceptis margine et colore disci) simulat, sed asci semper magis polyspori et discus madefactus aliter coloratus. Juxta *L. cateileam* Nyl. Lich. Lapp. or. p. 133 et *L. praesistentem* ejusd. in Flora 1872, p. 550 locanda est. — Habitat ad truncos Mori albae prope J Kouno.

9. *L. subfusca* v. *horiza* Ach. Lich. Univ. p. 394, in ramulis Rhois Vernicis prope J Kouno.

— — v. *glabrata* Ach. Lich. Univ. p. 393, in ramis speciei caducifoliae Quercus ad J Kouno.

— — v. *distans* Nyl. Scand. p. 160, prope J Kouno cum var. *horiza*.

— — v. *chlarona* Ach. Syn. p. 158, cum var. praecedente et v. *horiza*.

10. *L. varia* v. *conizaea* Nyl. Scand. p. 163, prope J Kouno ad truncos Pini Massonianae, et Quercus (foliis caducis) japonice Konnighi nuncupatae.

11. *Pertusaria pallescens* v. *rosella*; *Lecanora pallescens* v. *rosella* Tuck. in Willey Cat. p. 13, apotheciorum discus siccus albidus, sed madefactus pallide subrosellus, radiis marginis versus centrum convergentibus plus minusve persistentibus distinctis irregularibus tectus (reliqua ut in forma normali, sc. *Pertusaria pallescente* Müll. Arg. s. *Lecanora pallescente* Auct.): prope J Kouno ad truncos Prunorum.

12. *P. parellula* Müll. Arg., thallus tenuiter tartareus, laevis, et anfractuositates saxorum arcte sequens, minute rimulosus, plumbeo-albidus v. pallide cinereus, margine haud limitatus, gonidia normalia, globosa, diametro 10—13 μ aequantia; apothecia adpresso-sessilia, evoluta 1—$1^1/_3$ mm. lata, novella albida obtuse et crasse prominenter marginata, margo evolutorum mediocris thalloque concolor et integer, discus juniorum albo-

velatus, dein sensim, praesertim madefactus in colorem pallide testaceum abiens, hinc inde more Thelotrematum quorundam prominentiis marginis subclathratim operculatus; lamina undique hyalina, tenax; paraphyses eximie tenues, implexo-ramosae et hinc inde connexae; asci ampli, 8-spori; sporae ellipsoideae (simplices et hyalinae), circ. 60 μ longae et 30 μ latae, pro magnitudine leptodermeae. — Color apotheciorum evolutorum ut in *P. tartarea* Müll. Arg. (s. *Lecanora tartarea* Ach.) sed apothecia ipsa longe minora, imo minora quam in *P. pallescente*, et thallus laevigatus, unde planta prima fronte distincta. — Habitat ad saxa prope J Kouno.

Obs. Species generis *Ochrolechiae* Mass. ob thalamii structuram, ob paraphyses laxe implexo-ramosas et hinc inde trabeculatim ramosas laminam tenacem reddentes (at minus facile observandas) a genere *Lecanora* segregandae et, natura clare invitante, *Pertusariis* prope *Pertusariam bryontham* adscribendae sunt.

13. *P. velata* Nyl. Scand. p. 179, in ramis Prunorum domesticarum ad J Kouno, sterilis.

14. *Callopisma aurantiacum v. salicinum* Mass. Syn. Lich. blasten. p. 11, in cortice fruticis Rhus Vernix et Mori albae ad J Kouno, margine apotheciorum fere ab initio proprio.

15. *Lecidea coarctata* β *elachista* Th. Fries Scand. p. 447, in sylvis densis intricatis saxicola prope J Kouno.

16. *L. albocoerulescens* Ach. Meth. p. 52; *L. albocoerulescens α vulgaris* Schaer. Spicileg. p. 143, saxicola in sylvis densis prope J Kouno. — Specimina bene cum europaeis, ex. gr. Hepp n. 243, Rbh. n. 232 quadrant. Sporae 18—28 μ longae. Margo subinde occurrit sulco circulari duplicatus.

17. *L. exigua* Chaub. in Flore Agen. p. 478, in cortice Rhus Vernix ad J Kouno.

18. *L.* (sect. *Biatora*) *inexspectata* Müll. Arg., thallus tenuis, minute leproso-granulatus, cinereo-albidus, margine effusus, gonidia libera majora diametro circ. 12 μ aequantia, sat pachydermea, normalia, minora saepe glomerulose coadunata; apothecia $^1/_7$—$^1/_4$ mm. lata, sessilia, plana, primum margine concolore vix prominente angusto mox evanescente cincta, fuscescenti-carnea, dein fusca, madefacta distincte subpellucida; lamina cum hypothecio hyalina, molliuscula, paraphyses facile segregandae, apice irregulariter capitato-incrassatae; asci cylindrico-obovoidei, apice pachydermei, 12-spori, sporae (simplices et hyalinae) 7—9 μ

longae, 5 μ latae, ellipsoideae, utrinque subaequaliter rotundato-obtusae. — Affinis *L. exiguae* Chaub., sed sporae in ascis 12-nae et minores et thallus magis albidus; a *L. plusiospora* Th. Fries Scand. p. 473 differt thallo, minutie apotheciorum et forma sporarum. — Habitat ad corticem Quercus prope J Kouno.

19. *Patellaria* (sect. *Biatorina*) *livido-nigricans* Müll. Arg.; thallus virens, effusus, crebre granulosus, granula subinde mammiformi-oblongata; gonidia normalia, diametro 8—16 μ aequantia, solitaria v. conglomerata et tum minora; apothecia evoluta $^1/_4$—$^1/_3$ mm. lata, globosa, immarginata, nigra v. saepius livido-nigricantia, hinc inde tamen pallidiora, obscure coerulescenti- v. caesio-albella v. nigrescenti-livida, juniora margine haud prominente mox evanido cincta et madefacta nonnihil translucentia; lamina hyalina, epithecium pallidum v. obsolete fuscescens, hypothecium olivaceo-fuscescens, paraphyses rarae, tenues et aegre discernendae, haud separabiles; asci oblongato-obovoidei, apice valde pachydermei, 8-spori; sporae hyalinae et 2-loculares, 9—12 μ longae, 3—$4^1/_2$ μ latae, oblongato-ovoideae, supra latiores. — Valde affinis *Catillariae prasinae* β *byssaceae* Th. Fries et praesertim *Lecideae melanobolae* Nyl. in Flora 1867 p. 371, sed thallus bene evolutus, hypothecium non hyalinum et paraphyses aliae. — Habitat ad corticem Cryptomeriae japonicae (Conif.) prope J Kouno.

20. *P.* (sect. *Bacidia*) *Beckhausii* Müll. Arg., *Bacidia Beckhausii* Körb. Par. p. 134; *Lecidea bacillifera* Nyl. Scand. p. 210 (1861), in cortice Cerasi (*Pruni Pseudo-Cerasi* Lindl.?) ad J Kouno, sed vestigia tantum lecta, bene fructigera.

21. *P.* (sect. *Catillaria*) *concreta*; *Catillaria concreta* Körb. Syst. p. 232.

v. *depauperata* Müll. Arg., thalli areolae paucae v. paucissimae, quam in forma genuina europaea minores, tenuiores et subpallidiores, hypothallus excepto margine e nigricante albens, apothecia, propter thallum fere deficientem minus innato-adpressa, simpliciter arcte sessilia. — A planta germanica et helvetica nullo pacto specifice separanda, apothecia extus intusque exacte conveniunt, apothecia caeterum fere omnia magis prominenter marginata sed omnino similia hinc inde in speciminibus europaeis etiam observantur. Sporae valde ludunt, 17—25 μ longae, 11—14 μ latae sunt, saepius tamen ovoideae v. late ovoideae, medio paullo constrictae. — Habitat ad saxa metamorphico-porphyrica, prope J Kouno.

— — v. *ecrustacea* Müll. Arg., thalli areolae omnino deficientes, hypothallus ad maculam fusco-nigricantem reductus aut margine distincte zonam nigram v. olivaceo-nigram formans, v. apothecia tantum in macula fuscescenti-cinerea sita. — Primo intuitu a planta europaea valde diversa, fallax, at certe clare transeunte var. praecedente hujus loci. — Habitat cum var. praecedente in eodem saxo prope J Kouno.

22. *Buellia parasema* Körb. Syst. p. 228.

v. *vulgata* Th. Fries Scand. p. 590, ad corticem Quercuum prope J Kouno.

v. *microcarpa* Körb. Syst. p. 228, in cortice Magnoliae Roburis ad J Kouno.

23. *B. stellulata* Mudd. Man. p. 216, ad saxa metamorphico-porphyrica ad J Kouno.

24. *B. vernicoma* Tuck. Gen. p. 187, ad ramulos Azaleae prope J Kouno. — Species thallo viridante minute granuloso et sporis 4-locularibus parvis distincta et a speciminibus americanis non distinguenda. Sporae 10—13 μ longae, $3^1/_2$—5 μ latae, octonae, paraphyses conglutinatae, lamina nana, circ. 35 μ alta, hyalina, epithecium fuscescens, hypothecium nigro-fuscum. Apothecia ut in *B. parasematis* v. *microcarpa*. Geographice verisimiliter latissime distributa etiamsi hucusque paucis tantum locis lecta.

25. *Graphis dendritica* Ach. Lich. univ. p. 271, et Nyl. Prodr. Lich. Gall. et Alger. p. 150, ad truncos Magnoliae Roburis ad J Kouno. — Lirellae subsimplices, planta caeterum ex structura peculiari perithecii et forma sporarum cum specie latissime distributa bene quadrat.

26. *Gr. scripta* v. *limitata* Ach. Lich. Univ. p. 265, ad corticem Rhois Vernicis et Pruni domesticae ad J Kouno.

— — v. *varia* Ach. l. c., in cortice Prunorum ad J Kouno.

— — v. *serpentina* Nyl. Scand. p. 252, in cortice Mori albae ad J Kouno.

27. *Arthonia Vernicis* Müll. Arg., thallus hypophloeodes, tenuis, per epidermidem maculam flavescenti-cineream v. -albidam formans; gonidiorum chroolepoideorum articuli paullo longiores quam lati, diametro 4—7 μ aequantes; apothecia $^1/_2$—$^3/_4$ mm. lata, suborbicularia, ambitu obtuse inciso-lobata, plana, epidermide tenuissime rimuloso-rumpente persistenter velata, unde atro-grisea, ipsa tamen, praesertim inferne, atro-fusca, lamina subhyalina, asci globoso-obovoidei, superne incrassato-pachy-

dermei, 8-spori; sporae hyalinae, demum fuscescentes, 11—15 μ longae, 5—6 μ latae, cylindrico-obovoideae, superne latiores, 3—5-septatae, articulus superior normaliter reliquis vix distincte altior. — Juxta *A. phaeonephelam* Nyl. Syn. Lich. N. Caled. p. 62 inserenda est. — Primo intuitu nigra videtur sub velo epidermoidali, sed vere fuscis adscribenda est. — Habitat in cortice fruticis Rhus Vernix prope J Kouno.

28. *A. Henoniana* Müll. Arg., thallus tenuissimus, hypophloeodes, per epidermidem maculam nigrescenti-griseam formans; apothecia $^3/_4$—1 mm. lata, plana, tenuia, suborbicularia, ambitu obsolete lobata v. angulosa, opaca, sicca nigra, madefacta fuscescentia; lamina subhyalina v. olivascens, asci oblongo-obovoidei, circ. 65 μ longi et 30 μ lati, apice modice pachydermei, 8-spori; sporae 20—23 μ longae, 7—9 μ latae, hyalinae, demum olivaceo-nigrescentes, soleaeformi-biloculares v. saepissime 3-loculares, obeso-digitiformes, utrinque rotundato-obtusae, articulus superior latior, reliquis leviter major, in bilocularibus autem inferiore brevior. — Juxta *A. ephelodem* Nyl. Syn. Lich. Nov. Caled. p. 60 inserenda est, a qua apotheciis minoribus obscurioribus, thallo non albo et sporis multo majoribus recedit. Sicca quodammodo *A. complanatam* Fée subsimulat. — Habitus ad corticem Quercus hortorum ad J Kouno.

29. *Arthopyrenia Jkounensis* Müll. Arg., thallus hypophloeodes, tenuissimus, epidermide rimulosa tectus, per epidermidem maculam griseo-fuscescentem parumque perspicuam formans; perithecia $^1/_8$—$^1/_5$ mm. lata, depresso-hemisphaerica, dimidiata, basi applanato-dilatata, vertice poro aperta, opaco-nigra; paraphyses indistinctae; asci 45 μ longi, anguste clavato-obovoidei, basin versus sensim angustiores, superne modice pachydermei, 6—8-spori, sporae 11—13 μ longae, $2^1/_2$—3 μ latae, obovoideo-clavatae, 2-loculares, semper hyalinae. — Species tenella, a proxima *A. stenospora* Körb. Par. p. 390 peritheciis paullo minoribus, forma ascorum et sporis brevioribus distincta est. — Crescit in cortice Quercus cujusdam caducifoliae ad J Kouno.

30. *A. atomaria* Müll. Arg. Lich. Genev. p. 89 (1862), in cortice Quercus ad J Kouno, sporis haud omnino maturis lecta.

Ueber ein miocänes Nadelholz aus den Schwefelgruben von Comitini bei Girgenti.

Von Dr. **H. Conwentz.**

In den Schichten der schwefelführenden Kalke (zona zolfifera) auf Sicilien, welche durch die Fischreste von *Lebias crassicaudus* und die Larven der *Libellula Doris* characterisirt werden, hat Geyler vor Kurzem 17 verschiedene Landpflanzen nachgewiesen, welche fast alle mit denen von Oeningen übereinstimmen.[1]) Diese Schichten sind Süsswasserbildungen und müssen der obersten Grenze des Miocän zugerechnet werden, da unmittelbar über ihnen pliocäne Thone liegen; näheres über die Lagerungs- und Altersverhältnisse theilte Professor A. von Lasaulx in einer jüngst erschienenen Abhandlung mit.[2]) Derselbe hatte im vorigen Jahre Gelegenheit, als er behufs anderweitiger Forschungen auf Sicilien weilte, in den Schwefelgruben von Comitini bei Girgenti fossile Hölzer zu sammeln, welche den oben erwähnten Schichten angehören. Herr Professor Dr. von Lasaulx war so gütig, mir ein Exemplar davon zur Untersuchung zu übermitteln, wofür ich ihm hier ergebenst Dank sage.

Das Stück hat im grossen Ganzen die Form eines vielseitigen Prismas, dessen Kanten ziemlich gut erhalten sind; die Oberfläche zeigt geringe Spuren mechanischer Einwirkung, die wol bei einem frühern Wassertransporte stattgefunden haben mag. In seinen peripherischen Theilen besitzt es braunkohlenartige Beschaffenheit, während das Innere durchweg verkieselt, dabei aber noch bituminös gefärbt ist. Diese Erscheinungsweise bestätigt meine schon früher ausgesprochene Ansicht, dass die tertiären versteinten Hölzer grossentheils aus Braunkohlenhölzern hervorgegangen sind[3]) und eine im Erscheinen begriffene Arbeit wird dafür eine eingehende Begründung liefern.[4])

---

[1]) Geyler, Ueber fossile Pflanzen aus den obertertiären Ablagerungen Siciliens. Cassel 1876. „Palaeontographica."

[2]) v. Lasaulx, Beobachtungen in den Schwefeldistricten von Sicilien. N. Jahrb. f. Min. 1879. pag 490.

[3]) Conwentz, Ueber die versteinten Hölzer aus dem norddeutschen Diluvium. Breslau 1876. pag. 33.

[4]) Conwentz, Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. Ein Beitrag zur Kenntniss der im norddeutschen Diluvium vorkommenden Geschiebehölzer. Mit acht zum Theil colorirten Tafeln in Lithographie und Lichtdruck. Breslau, Maruschke und Berendt.

Kleine Sprünge, die in verschiedener Richtung, besonders der Länge nach verlaufen, sind durch Opal ausgefüllt; ausserdem hat sich Schwefel auf den Klüften und an der Oberfläche krystallinisch ausgeschieden.

Schon bei der Betrachtung mit blossem Auge macht das Holz infolge der feinen Markstrahlen sowie der fehlenden Gefässe den Eindruck eines Coniferenholzes und die mikroskopische Prüfung erwies diese Vermuthung als richtig. Es gehört ausschliesslich dem eigentlichen Holzkörper an, von Rinde und Mark ist nichts verhanden. Jahresringe sind nirgend sichtbar. Der ganzen Masse nach ist es aus Tracheiden zusammengesetzt, deren Wände oft so auffallend dick sind, dass das Lumen auf ein Minimum reducirt wird. Vermuthlich war diese Erscheinung nicht schon im frischen Holze vorhanden, sondern ist erst auf dieser oder einer früheren Lagerstätte vermöge der Einwirkung stark gesäuerter Wässer eingetreten; wahrscheinlich hat die Bildung von Schwefelsäure dort in reichlichem Maasse stattgehabt. Die radiale Wand der Tracheiden wird von einer Reihe grosser Holztüpfel bekleidet, welche zuweilen einander berühren und sich dadurch etwas abplatten. Zerstreut in diesem Gewebe treten hier und da langgestreckte Parenchymzellen auf, die im lebenden Baume Harz geführt haben, welches hier aber nur selten erhalten ist; eigentliche Harzgänge fehlen. Die Markstrahlen sind einreihig und bis 16 Zellen hoch; letztere besitzen parallelepipedische Gestalt und zeigen tangential gesehen nahezu einen quadratischen Querschnitt. Alle ihre Wandungen sind getüpfelt und auf den radial verlaufenden der äussersten Reihen bemerkte ich manchmal auch Hoftüpfel. Die einfachen Tüpfel sind rund oder elliptisch und in letzterem Falle meistens schräge gestellt. Zwei gleichhoch befindliche kommen gewöhnlich auf eine Tracheidenbreite; selten stehen in derselben Zelle zwei Reihen übereinander.

Abgesehen von der starken Quellung ist die Structur des Holzes ziemlich gut erhalten. An mehreren Stellen finden sich Spuren grösserer Quetschungen vor, infolge dessen das ganze Gewebe verzerrt erscheint. Hierdurch entstehen auch mikroskopische Hohlräume und Sprünge, welche von dem allgemeinen Versteinungsmaterial ausgefüllt werden. Als solches hat die Kieselsäure gedient, die in diesem Holze zum grösten Theile amorph auftritt; nur an wenigen Stellen, besonders auf den Kluftflächen, geht der Opal in die krystallinische Form über.

Das Holz hat einer Conifere von Cypressen ähnlichem Bau angehört und muss zu der Gattung *Cupressinoxylon* G. gestellt werden. Seine Structur stimmt mit keiner Diagnose der bislang beschriebenen Species genau überein, am meisten nähert es sich dem *C. pachyderma*, welches Göppert in der niederschlesischen Braunkohle vor einer langen Reihe von Jahren entdeckt hat.[1]) Zur genauern Feststellung der Eigenthümlichkeiten der sicilianischen Art wäre mir ein grösseres Untersuchungsmaterial sehr erwünscht und ich werde mich durch jede hierauf bezügliche Zuwendung zu Danke verpflichtet fühlen.

Breslau, Mitte October 1879.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Fortsetzung.)

Euphorbiaceae Kl. u. Grcke.

Tithymalus Tourn.

1. *T. lucidus* × *Cyparissias* Wimm.

Posen (Ritschl 1849), Schlesien (!!), Neuzelle, Züllichau, Frankfurt a/O. u. Küstrin, Niederösterreich.

Euphorbia lucida γ. *lincarifolia* W. et Gr.
E. virgata Ritschl, Flora von Posen, non W. K.

2. *T. lucidus* × *Esula.*

Schlesien, Posen.

E. lucida γ. *pumila* Koch.

3. *T. paluster* × *Esula.*

Früher bei Neuhaus in Schlesien, später dort vergeblich gesucht.

Juglandaceae D. C.

Quercus L.

1. *Q. sessiliflora* × *pedunculata* C. Bolle.

Spandau, Tegel (A. Braun).

Aehnl. Pfl. b. Baden-Baden und in den badischen Rheinländern (nach A. Braun).

Q. decipiens Bachstein??[2])

2. *Q. pubescens* × *Robur.*

Angebl. Ungarn.

---

[1]) Göppert, Monographie der fossilen Coniferen. Leiden 1850. pag. 199.
[2]) Verhandl. des bot. Ver. d. Prov. Brandb. 1875 p. 26.

Betulaceae Rich.

Betula Tourn.

1. *B. pubescens* × *humilis.*

Hinter Schlagenthin b. Arnswalde, Driesen, baier. Hochebene im Haspelmoor (?).

B. alba × *pubescens* Lasch.[1],

Alnus Tourn.

1. *A. incana* × *glutinosa* Wirtg.

Schlesien, Böhmen, Böhmerwald, b. Krakau, Czernowitz, Brandenburg, hoher Westerwald (Seelbachskopf), Gerolstein, Baden (Wutachthal, Müllheim, Karlsruhe b. Dachslanden u. zw. Wiesenthal u. Hambrücken). Angeblich auch Braunschweig und Oberösterreich.

A. pubescens Tausch.

A. badensis Lang.

A. hybrida A. Braun.

A. incana × *glutinosa* Krause.[2])

Salicaceae Rech.

Populus Tourn.

1. *P. alba* × *tremula* Krause.

Posen, Schlesien, Brandenburg, Braunschweig am Wall, b. Kloster Holzhausen, Pommern, Thüringen (selten u. fast stets angepflanzt), Baden (in feuchten Waldungen der Rheinfläche), Niederösterreich (Baumgarten nahe Mautern), Oberöster. (Donau-Auen), Böhmen (?).

P. hybrida M. B.

P. nigra Mill.

P. hybrida et *Bachofenii* Rchb.

Salix Tourn.

Die Möglichkeit des Vorkommens spontaner Weiden-Bastarde wagte lange Zeit Niemand zu behaupten, selbst nicht nach Aufstellung der hybriden *Cirsia* und *Verbasca.* Geschah es doch, so war es höchstens ein unfruchtbarer Versuch, selbst Gärtner spricht sich noch gegen die Hybridation unter den Weiden aus. Zuerst scheint Ehrhart durch die besondere Natur der von

---

[1]) Vgl. A. Braun, Flora 1846 p. 1 ff.

[2]) Vgl. Jahresb. der schles. Ges. 1845 p. 58. A. Braun, Flora 1834 p. 520 et 1846 p. 5, sagt, dass der Annahme, dieser Bastard sei bloss eine Mittelform oder Varietät, ebenso morphologische, wie physiologische Verschiedenheiten im Wege ständen. Auch der Same ist nach Döll stets ohne Keimling.

ihm beschriebenen *S. ambigua* darauf geführt zu sein. Bald nachher vermuthete Schummel in der *S. rubra* Huds. einen Bastard aus *S. viminalis* × *purpurea*, dessen auch Wimmer in seiner Flora Silesiae III. p. 367. 1829 Erwähnung thut.

Darauf beschrieb Lasch in der Linnaea mehrere Weiden-Bastarde, die er um Driesen (Neumark) aufgefunden haben wollte.

Nachdem so die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt war, fanden auch andere Floristen, so A. Kerner und Ritschl, Weiden, deren Abstammung sich als eine hybride bemerkbar machte.

Aber diese muthmasslichen hybriden Formen entbehrten lange Zeit der durchaus nöthigen Begründung durch künstliche Züchtung.

Diese und damit eine neue Behandlungsweise der Formenreihe *Salices* gab erst M. Wichura in seinem Werke: „Die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche, erläutert an den Bastarden der Weiden.“ Breslau 1865.

Unter den verschiedenen Abhandlungen über spontan entstandene Weidenbastarde sind für Deutschland besonders folgende zu erwähnen:

1. C. A. Neilreich, Flora v. Niederöster. I.

2. A. Kerner, Niederösterreichische Weiden. Verhandl. der zool. bot. Ges. Wien 1860, und vor allen:

3. F. Wimmer, Salices Europaeae 1866.

Weniger in Betracht kommen:

4. Th. Hartig, Nachträge zu dessen Lehrbuch der forstl. angewandten Pflanzenkunde, und

5. G. F. W. Meyer, Flora v. Hannover.

Da Wimmer's Monographie zum grössten Theile noch als vollständig gelten kann, so werde ich mich hier auf einen kurzen Auszug mit den nöthigen Nachträgen beschränken.

1. *S. fragilis* × *alba* Wimm. Denkschr. p. 156.

Durch ganz Deutschland verbreitet. Niederösterreich (!!)

a. *S. viridis* Fries.

b. *S. Russeliana* Koch. Comm.

c. *S. excelsior* } Host.
   S. palustris }

2. *S. pentandra* × *fragilis* Wimm. Flora 1849.

Nord- u. Mitteldeutschland, Niederöster. (Brühl b. Wien) und Gross-Gehrungs im böhm.-mährisch. Gebirge (J. Kerner), Oberöster. (Britt.), Tirol, Salzburg, Siebenbürgen.

S. Meyeriana Willd.

b. *S. cuspidata* Schultz.

a. *S. Friesii* Kerner.

c. *S. Pokornyi* Kerner.

Anm. Entwicklungsreihe: *S. pent.* a, b, c, *S. frag.*

3. *S. pentandra* × *alba* Ritschl.

Eichwald b. Posen, Tilsit, Buddenhagen, Tirol, Salzburg (Kerner, Oester. bot. Ztg. 1858 p. 183).

3a. *S. fragilis* × *triandra* Wimm.

Posen angepfl., Böhmen (Hatzinsel b. Prag), Niederöster. Im Oedingburger Komit., Siebenbürgen, Oberöster. selten, Driesen (?).

S. amygdalina × *fragilis* Wimm.
S. speciosa Host.
S. alopecuroides Tausch.
S. subtriandra × *Kovátsii* A. Kerner.

4. *S. triandra* × *viminalis* Wimm. Denkschr. 157.

a. *S. Trevirani* Spr.

Schlesien (Oder b. Breslau, Katzbach b. Parchwitz, Auras, Olsa etc.).

S. undulata β. *lanceolata* Koch Syn.
S. triandra × *vim.* a. *hippophaefolia* Wimm.

b. *S. hippophaefolia* Thuillier.

Arnswalde, Hannover, am Neckar (Heidelberg), an den Rheinufern, Posen, Böhmen (?).

S. virescens Forbes.
S. triandra × *viminalis* c. *polyphylla* Wimm.

c. *S. mollissima* Ehrhart, Beiträge VI.

Einzeln in Norddeutschland, Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

S. viminalis viridis Ehrh.
S. hippophaefolia × *viminalis* Wimm. Ges. 1848.
S. amygdalina × *viminalis* a. Wimm. Rgb. Flora.[1])

5. *S. triandra* × *alba* Wimm. et Krause.

Hannover (Ehrhart), Harz häufiger, Oldenburg, Brandenburg, Sachsen (Leipzig), und wohl sonst noch in Norddeutschland, aber meist angepfl. N. Böhmen, Mähren, Krakau u. Siebenbürgen.

S. lanceolata Smith.
S. undulata Ehrhart.[2])

6. *S. triandra* × *cinerea* Wimm. Rgb. Flora.

Anscheinend bloss in Schlesien (Krause).

7. *S. caprea* × *incana* Wimm., Flora 1849.

Selten. Schlesien (Teschen u. Ustron), Baden (Rheinfelden u. i. Wutachthale (?)), Donauhochebene (Schleissheim u. nahe München), Schweiz, Tirol, Krain, Niederöster., Traisenfluss nahe St. Pölten, Gebiet der Erlaf am Josephsberge und zw. Lunz und Gaming (A. Kerner).

---

[1]) Wird von Anderen als *S. triandra* × *undul.* × *vim.* gedeutet.

[2]) Neuerdings zweifelt man an der hybriden Abstammung der *S. undul* Ehrh.

S. Kanderiana Seringe.
S. Seringeana Gaud.
S. lanceolata Seringe.
S. longifolia Schleich?

8. *S. aurita* × *incana* Wimm. Flora 1849.

Schweiz, Tirol, Schlesien (Teschen u. Ustron), in der sog. böhm. Schweiz (Wichura).

S. oleifolia Seringe.
S. patula Seringe.
S. pallida Forbes.
S. salviaefolia Koch Syn. et (?) Link.

9. *S. incana* × *cinerea* J. Kerner.

Niederösterreich (Mautern nahe Baumgarten, Kaltenleutgeben, Mauternbach, Rossatzbach, im Kremsthale, b. Senftenberg — J. Kerner.) [1])

S. hircina J. Kerner, Zool. bot. Ges. 1864.

10. *S. grandifolia* × *incana* A. Kerner.

Berchtesgaden (Ritschl 1864), Tirol (Josephsberg vor Mariazell, b. Lunz), Krain.

S. intermedia Host.
a. *S. subalpina* A. Kerner 1860.
b. *S. oenipontana* A. u. J. Kerner Herb.

11. *S. repens* × *incana*.

Schweiz.
S. subalpina Forbes.

12. *S. incana* × *purpurea* Wimm.

Niederöster. (Donauinsel zw., Rossatz und Dürrenstein, Herzogenburg a. d. Traise, an der Schwarza b. Gloggnitz (Neilr.), am Taborhaufen b. Wien (Petter), in Görz. Schlesien (Ustron u. Bielitz).

S. decumbens Forbes.
S. bifida Wulf.

13. *S. daphnoides* × *incana* A. Kerner.

Niederöster. (Rossatz und Dürrenstein, b. Krems), Oberöster. selten.

S. Wimmeri A. Kerner, Zool. bot. Ver. 1852.

14. *S. Caprea* × *purpurea* Wimm.

Schlesien, Niederöster. (Mautern, böhm.-mährisches Gebirge am Ufer der Schlappenka, b. Wien (Wiesb.) (jetzt abgeholzt), Krain.

S. discolor Host.
S. oleifolia Host.
S. Wimmeriana Gren. et Godr.

---

[1]) Die Bastarde (7—10) werden wohl häufig verwechselt.

S. Mauternensis A. Kerner.
S. subcaprea × *purpurea* J. Kerner.
S. calliantha J. Kerner. Zool. bot. Ges. 1865.

15. *S. cinerea* × *purpurea* Wimm.

Posen, Schlesien (bes. um Breslau), Brandenburg, Niederlausitz b. Spremberg (Strähler), Karlsruhe in Baden, Tirol, Niederöster. (Herzogenburg, Marienbrunn, St. Pölten, Neuwaldegg, Giesshübel etc.), Böhmen (Prag in der Cibulka, im N. W., Gratzen im S., Karlsbad u. Ellbogen).

S. Pontederana Koch Comm. Schleich.
S. sordida A. Kerner.
S. austriaca Host. Abart?

16. *S. aurita* × *purpurea* Wimm.

Oesterreich (Waldviertel u. b. Zwettel, böhm.-mährisches Gebirgsplateau), beide Schlesien häufiger, Posen, Niederlausitz (Strähler), Baden (Brig, Pfohren u. Hüfingen).

S. dichroa Döll.
S. Kochiana Hartig.
S. auritoides A. Kerner.

(Fortsetzung folgt.)

Gnaphalium silvaticum Linné, varietas: „recta".

Von Siegfried Schunck.

Gnaphalium silvaticum Linné. = *G. rectum* Smith. = *G. silvaticum* var. α. Wahlenberg.

β. *rectum* Mihi: Stengel einfach, ruthenförmig, ährig. Unterwärts 1 bis 6, oberwärts 1 bis 2 Köpfchen in blattwinkelständigen Knäueln. Stengelbl. sitzend, unterseits deutlich, oberseits schwach (der Nerv stärker) weissfilzig. Wurzelblätter lanzettlich; untere Stengelbl. länglich-lanzettlich, zugespitzt, gegen die Basis verschmälert; die oberen lineal, kurz stachelspitzig, kleiner. Die äussersten Blättchen des Hüllkelches 3 bis 5 mal kürzer als das Köpfchen. Köpfchenstiele und Basis der oberen Stengelblätter mehr oder weniger wollhaarig. Stengel angedrückt weissfilzig. Blüthe gelblichweiss bis grünlich. 4. — Höhe 0,4 bis 1,0 m. Haltung steif aufrecht.

An lichten Orten und niederem Gebüsch. Nadelwald. Blüht August, September. Fruktifizirt September, Oktober. Waldrevier. Höhenkirchen, südlich von München. 1879.

Gnaphalium silvaticum L. × *G. norvegicum* Gunner?

Neue Literatur.

Conspectus Florae Europaeae. Auctore C. F. Nyman. II. Pomaceae—Bicornes. Örebro (Sueciae).

Der zweite Theil dieses Werkes ist erschienen und kann gegen Einsendung von 3 Reichsmark direct und portofrei vom Auctor (Adresse: Stockholm, Brunkebergs torg 2) bezogen werden. Wir können dem Verf. nur Glück wünschen und uns freuen, dass sein mit so viel Mühe bearbeitetes Werk nunmehr soweit gediehen und hoffen mit ihm, dass der Schluss desselben am Ende des nächsten Jahres erscheinen und das Ganze recht sehr zu Nutz und Frommen des pflanzen-systematischen und -geographischen Studiums dienen möge.

Bekanntmachung.

Dr. Keck in Aistersheim (Oberösterreich) hat es übernommen, im Interesse der Wittwe des verstorbenen Schultz Fortsetzungen der Centurien des Herbarium normale zur Ausgabe gelangen zu lassen; so sollen nach Neujahr 3 neue Centurien in schöner Ausstattung zu je 40 Mark die Cent., erscheinen.

Ebenderselbe steht im Begriffe, die Flora von Guatemala (gesammelt von v. Türkheim in Coban, bestimmt von F. Kurtz in Berlin), 32 Mark die Centurie, herauszugeben.

Paul Sintenis gedenkt Anfangs 1880 eine botanische Reise nach Cypern zu unternehmen.

Nähere Auskunft über diese Unternehmungen ertheilt auf direkte Anfrage

Dr. Keck,
Aistersheim (Oberösterreich).

Personalnachricht.

Am 29. September d. J. starb im 72. Lebensjahre der k. k. Hofrath Prof. Dr. Eduard Fenzl in Wien.

Anzeige.

Das photographische Atelier von Otto Wigand in Zeitz empfiehlt **Projections-Photogramme** aus dem Gesammtgebiete der Botanik in vorzüglichster Ausführung. — Verzeichnisse gratis und franco. — Photographien nach eingesandten mikroskopischen Präparaten in verlangter Vergrösserung zu mässigen Preisen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

No. 32. **Regensburg, 11. November** **1879.**

Inhalt. Dr. Lad. Čelakovský: Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L. (Fortsetzung.) — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Literatur. — Personalnachricht.

Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

(Fortsetzung.)

Es folgt aus alledem klärlich, dass die Ovularspreite (Fig. 1) dem inneren und äusseren Integument zusammen aequivalent ist, dass nur ihr unterer Theil unterhalb des Nucleus dem äusseren Integumente gleich ist, wie ich das in früheren Publikationen ausführlicher dargelegt habe.

Die für *Hesperis* fehlenden Mittelbildungen zwischen einem Ovulum von der Form Fig. 2 und einem Eichen der Fig. 1 habe ich geliefert für *Alliaria* (Bot. Ztg. 1875 Taf. II. Fig. 21, 24), für *Trifolium* (Bot. Ztg. 1877 Taf. II. Fig. 5—11), für *Reseda* (Bot. Ztg. 1878 Taf. VIII. Fig. 21, 22) und besonders schön für *Anagallis* (Flora 1874 Taf. III. Fig. 5, 6, 7). Die citirten Abbildungen von Eichen der *Anagallis* zeigen auf das Deutlichste, dass das innere Integument aus dem oberen Theile oder Gliede des Ovularblättchens hervorgeht und lehren uns, in welcher Weise dasselbe auf die Unterseite des unteren Theiles oder Gliedes (der äusseren Integumentspreite), nämlich durch blattartiges Auswachsen der Spitze des letzteren, verschoben werden

kann. Die schematischen Durchschnitte Fig. 14—16, den bei *Anagallis* l. c. beobachteten Uebergangsformen entsprechend, sollen hier die Metamorphose veranschaulichen.

Die Reihe der Uebergangsformen, sowohl jener, die *Hesperis* so schön zeigt, als auch derjenigen aus anderen Pflanzengattungen lehrt uns, in welcher Weise das Ovulum aus einem einfachen, ein Metablastem (Emergenz oder Trichom) aus sich erzeugenden Fiederblättchen des Carpelles umgebildet worden ist; welche Umbildung im Verlaufe der Entwickelung des Pflanzenreichs, namentlich der Hervorbildung der Phanerogamen aus gewissen Gefässkryptogamen stattgefunden hat. Es wäre aber ein Irrthum, wollte man solche Reihen als Stufen der individuellen Entwicklung, welche stabil geworden und gleichsam fest gefroren seien, betrachten. Diese irrige Auffassung findet sich, wie mir scheint, in einer übrigens verdienstlichen, sonst klaren und besonnenen Abhandlung von Dr. H. Conwentz (Nova Acta Soc. Leop. Carol. Bd. XL. Nr. 3) über aufgelöste und durchwachsene Himbeerblüthen wiederholt ausgesprochen. So sind namentlich die Verlaubungsstufen des Pistills auf S. 106 ganz wie aufeinanderfolgende Entwickelungsstufen beschrieben worden. Es sind das aber vielmehr Bildungen, welche nur auf verschiedenen Stufen der Entwickelung von dem Verlaubungsprocess befallen wurden und daher mehr oder weniger in die Form des Laubblattes hinüberspielen; Bildungen, welche allerdings in eine ähnliche Reihe zusammengestellt werden können, um den Umbildungsprocess klar vor Augen zu führen, wie die Entwickelungsstufen, um den Entwicklungsprocess darzulegen. Trotzdem sind die teratologischen Umbildungsstufen nicht zu verwechseln mit den wirklichen Entwicklungsstufen. Die Beweiskraft der ersteren leidet damit keinen Abbruch, denn wo es sich um die Deutung metamorphosirter Gebilde handelt, sind jene weit werthvoller als selbst die Stadien der Entwicklungsgeschichte. Es ist übrigens möglich, dass Dr. Conwentz von der richtigen Auffassung ausging und nur eine zweideutige Ausdrucksweise gewählt hat.

Ohne Zweifel hat die Spreite, auf deren Rückseite das innere Integument aufsitzt, bei *Hesperis* dieselbe Bedeutung wie bei *Alliaria*, *Trifolium*, *Reseda* u. s. w., insofern sie nämlich der untere selbständig gewordene Theil eines Ovularblättchens ist, der immer früher verlaubt als die innere Eihülle. Bei *Alliaria* und *Trifolium* habe ich sie die Funicularspreite genannt, weil

sie dort in vielen Fällen eklatant auf Verlaubung des Funiculus vorzugsweise beruht. Was *Hesperis* betrifft, so ist sie, wie wir sahen, ganz und gar aus dem äusseren Integument durch dessen Verlaubung hervorgegangen, daher die Scheidenbildung an ihrer Basis, daher die Blattränder der Spreite in den Scheidenrand selbst übergehen. Es ist dies das erste Beispiel eines solchen sehr klar verständlichen Verhaltens, welches mir bisher vorgekommen ist.

Da nun die Bezeichnung Funicularspreite für *Hesperis* nicht passt, so ziehe ich jetzt diesen Namen zurück und nenne sie einfach die Grundspreite. Sie entspricht in allen Fällen dem unteren Spreitentheile des ganzen Ovularblättchens.

Im Gegensatze zu *Hesperis* verlaubt bei *Alliaria* (und in ähnlicher Weise bei *Trifolium*) die einmal angelegte äussere Hülle niemals ganz, sondern es besondert sich von ihrer der Oberseite des Ovularblättchens entsprechenden Oberflächenseite und zugleich auch vom Funiculus (*Alliaria* l. c. fig. 9, 10) oder bisweilen nur von diesem (*Alliaria* l. c. fig. 8) die mehr weniger mächtige Grundspreite, welche daher bisweilen (besonders fig. 8 l. c.) als eine dritte blattartige Sprossung am verlaubenden Eichen erscheint und die Meinung erzeugt hat, dass da die Integumente in der Vergrünung um eines vermehrt worden seien. Das äussere Integument, wenn es überhaupt noch vorhanden ist, erscheint daher neben der Grundspreite immer als ein besonderes Scheidengebilde, in welches die Ränder der Grundspreite niemals übergehen, entweder noch als vollständige Scheide (bei *Alliaria* l. c. fig. 9, 10), oder nur als eine auf der Rückseite der Grundspreite um das innere Integument ausgespannte Halbscheide (wie bei *Trifolium* l. c. Fig. 2, 3). Bei *Trifolium* besonders reicht die Grundspreite tief unter der kleinen Scheide des äusseren Integuments hinab, wird daher vorzugsweise von der darunter liegenden Parthie des ursprünglich angelegten Ovularhöckers gebildet. Diese Verhältnisse in der Verlaubung der Eichen von *Hesperis* neben denen von *Alliaria* und *Trifolium* und durch Fig. 10—12 versinnlicht, wo 10 ein normales, junges, orthotrop gedachtes Eichen, 11 ein verlaubtes Eichen von *Hesperis*, 12 von *Trifolium*, 13 von *Alliaria* darstellt. Wie sich in dieser Beziehung *Reseda* und *Anagallis* in Vergrünungen verhalten, kann ich nicht sagen, da es mir bei diesen nicht geglückt ist, die Grundspreite zugleich mit einer Spur der äusseren Integumentscheide anzutreffen.

Noch ist zu beachten, dass bei *Alliaria* und *Trifolium* die Scheide des äusseren Integuments stets am Grunde der inneren Hülle verbleibt, während sie bei *Hesperis* von deren Grunde sich weit entfernt. Dies ist bei *Hesperis* eine Folge der totalen Verlaubung, somit auch Streckung der äusseren Hülle, wogegen bei den anderen Gattungen nur partielle Verlaubung dieser Hülle stattfindet.

Die Gliederung des Ovularblättchens und Tutenbildung der übereinanderstehenden Glieder, worauf also die Bildung eines behüllten Eichen's schliesslich beruht, ist keine so unerhörte, anderwärts nicht vorkommende Erscheinung. In Pringsheim's Jahrbüchern der wissenschaftlichen Botanik Bd. XI. habe ich auf Taf. VII. Fig. 31 eine tutenförmige Umbildung des schildförmigen Staubblättchens abgebildet, welche vollkommen dem Eichen von *Anagallis* der Fig. 9 A. in Flora l. c. oder dem von *Reseda* (Bot. Ztg. l. c. Fig. 13 und 14) gleicht. Ferner bewahre ich eine Suite von tutenbildenden Blättern der *Syringa vulgaris*, aus denen sich ebenfalls eine fortlaufende Reihe bis in das einfache ganze Blatt zusammenstellen lässt, auf die ich noch später zurückzukommen gedenke.

Sprosse auf dem Ovularblättchen oder in den Integumenten unvollständig verlaubter Eichen (wie bei *Alliaria*) oder gar direct auf der Placenta fand ich in meinen vergrünten *Hesperis*-Blüthen nirgends, obwohl ich weit über hundert solcher Eichen untersucht habe. Neben der mit dem einfachen Blättchen endigenden Metamorphosenreihe liegt auch in dem gänzlichen Abgang von Ovularsprossen ein Beweis, dass solche Sprosse wo sie vorkommen, nur nebensächliche, dem Gange der Metamorphose völlig fremde, also nur pathologisch neu erzeugte adventive Sprosse sein müssen, wie ich es ja für *Alliaria* direct bewiesen habe.

Ich gehe nunmehr über zu ein paar merkwürdigen Formen verlaubter Eichen, die ich in Fig. 6 und 7 abgebildet habe. Es waren Ovularblättchen oder vielmehr deren Grundspreiten, welche zwei und mehrere innere Integumente statt eines einzigen auf ihrer Rückseite trugen. In Fig. 6 ist noch am Spreitengrunde die Scheide des äusseren Integuments sichtbar. In der Mittellinie der Rückseite dieser aus dem äusseren Integument hervorgegangen schwach gelappten Grundspreite verläuft bis zum Endläppchen das gewöhnlich vorhandene, durch eine natürliche Spalte (ähnlich wie in der Fig. 2) geöffnete innere

Integument, welches hier bis zur Spitze mit der Grundspreite zusammenhängt. Daneben rechts hatte sich aber ein eben solcher hohler Wulst gebildet, der in ein seitliches schwaches Läppchen ausging. Derselbe war aber nicht geschlitzt, sondern wurde erst von mir mit dem Messer so wie Figur es zeigt, geöffnet, um die Höhlung nachzuweisen. Die an der Spitze zweifelsohne vorhandene feine Mündung war mit der Loupe, die mir auf der Reise allein zur Verfügung stand, nicht wahrnehmbar, was übrigens an anderen einzelnen inneren Integumenttuten ebenfalls der Fall zu sein pflegt. Noch sonderbarer war das Gebilde der Fig. 7, deren Grundspreite eine Scheidenbildung am Grunde bereits abging, welche aber etwas deutlicher gelappt war und auf der Rückseite fünf derartige längs der Nerven in die Zähne oder Läppchen auslaufende hohle Wülste trug, von denen in gleicher Weise der endständige dem sonst allein vorhandenen inneren Integumente entspricht, die übrigen aber als accessorische innere Integumente gedeutet werden müssen.

Da nun jedes Läppchen einem nicht frei ausgebildeten, sondern mit den benachbarten verschmolzenen Fiederblättchen entspricht, so hatten ausser dem Endabschnitt auch noch ein oder mehrere Seitenabschnitte des Ovularblättchens je eine innere Hülle gebildet, so wie es sonst nur der Endabschnitt zu thun pflegt. Diese merkwürdige Bildung gibt meines Erachtens einen weiteren Fingerzeig für die phylogenetische Herkunft des Ovulums ab. Ich habe schon in meiner ersten Abhandlung über die „Samenknospen“ (in Flora 1874, p. 25 des Separatabdrucks) Folgendes bemerkt: „Da das einzelne Sporangium der *Lycopodien* und *Equiseten* einem ganzen Farnsorus entspricht, so ist das (innere, respective einzige) Integument, wenn der Eikern wirklich aus einem einzelnen Sporangium hervorgegangen ist, sicher analog einem den Sorus umgebenden Indusium, insbesondere dem becherförmigen, durch Umwandlung eines ganzen Blattfiederchens entstandenen Indusium der *Hymenophyllaceen*“. Auch Warming findet in seiner schönen Arbeit „de l'Ovule“ [1]) auf S. 249 die Homologa der Integumente in den Indusien der Farne, zumal der *Hymenophyllaceen*.

Ich meine, dass nun in der That die Ovularblättchen mit mehreren (inneren) Integumenten eine sehr frappante Aehnlichkeit mit fruchtbaren Blattfiedern der *Hymenophyllaceen*, zumal von

---

[1]) Annales des sciences naturelles 6 Sér. Bot. T. V.

Trichomanes anfweisen. Des schnellen Vergleiches wegen habe ich in Fig. 8 ein fiederspaltiges Fiederblättchen eines *Trichomanes* in einfachen Umrisssen dargestellt. Die becherförmigen Indusien dieser Gattung sind homolog den inneren Integumenten des Ovularblättchens Fig. 7 von *Hesperis*. Wäre bei *Trichomanes* die Columella eingezogen und der Sorus auf ein einzelnes, desswegen im Grunde des Bechers stehendes Sporangium reducirt, die Mündung des Indusiums aber zusammengezogen, so wäre im Wesentlichen ein solches Ovularblättchen mit mehreren Integumenten gegeben, wobei wir nur voraussetzen, dass jedes Integument einen Nucleus enthielt, was, wenn es auch in der gegebenen Verlaubungsform vielleicht nicht der Fall war, doch bei vollständiger Ausbildung möglich ist, zumal auch das völlig einfache flache Ovularblättchen bisweilen zwei und mehrere, von einander entsprechend entfernte Eikerne zu erzeugen vermag. Durch Reduction der Integumente auf ein terminales, unter welchem sich noch der basale Theil des ganzen Blättchens zur äusseren Hülle umbildet, können wir das normale Ovulum ableiten. Die Stammform (oder Stammformen) braucht desswegen nicht eben die Gattung *Trichomanes* zu sein, vielmehr dürfte diese der complicirteren Zusammensetzung des Sorus wegen selbst aus einer einfacheren Form hervorgegangen sein, die in jedem Bechergrunde nur ein Sporangium besass.

Gegen die atavistische Bedeutung der verlaubten Ovulargebilde, die mir von Anfang an einleuchtend erschien und die von der bei *Hesperis* gemachten Beobachtung noch mehr bestätigt wird, hat sich Alexander Braun, der grosse Morphologe, erklärt. Derselbe sagt auf S. 254 seiner Abhandlung über die Gymnospermie der *Cycadeen* unter Anderem, man könne aus morphologischen Gründen der Ableitung des Ovulum, wie ich sie aus den Vergrünungen versucht habe, vollkommen beistimmen, „ohne desshalb eine geheimnissvolle Fortwirkung des ersten Zustandes zur Erklärung der Vergrünungen und Eichen in allen folgenden Zeiten anzunehmen.“ Eine geheimnissvolle Einwirkung ist aber in der Vererbung, im thatsächlichen oder wenigstens potentiellen Festhalten gewisser Organisationsverhältnisse und Eigenschaften weit entfernter Vorahnen gar nicht zu leugnen, wenn man nicht — was Braun keineswegs that — die Descendenzlehre überhaupt leugnen will. Die Ursache der Vergrünung und Verlaubung liegt allerdings in äusseren und inneren physio-

logischen Bedingungen, allein die Form der Verlaubung ist durch die Abstammung mitbedingt, somit atavistisch. Der Verlaubungsprocess ändert die Metamorphose der Carpelle und seiner Ovula schliesslich in die eines Laubblattes und seiner Abschnitte. Da nun aber die Verwandten der ältesten Ahnen der Gefässpflanzen, die Farne, allerdings Laubblätter mit sorustragenden Abschnitten als Fruchtblätter besitzen, so muss die Vergrünung Erscheinungen herbeiführen, welche kraft der Vererbung den noch jetzt bei Farnen bestehenden Verhältnissen sehr ähnlich werden müssen. Um ein sehr einleuchtendes Beispiel anzuführen, so waren doch die Fruchtblätter kryptogamer Vorgänger zweifelsohne unter sich frei und geöffnet, wie noch heute bei den überlebenden Gefässkryptogamen, wie selbst nach A. Braun's eigener Deutung bei den *Cycadeen*. Wenn nun die Vergrünung durch retrograde Metamorphose die Trennung und offene Ausbreitung der im Pistill verwachsenen Fruchtblätter bewirkt, ist da der gleiche Zustand in der Vergrünung und bei den Vorfahren nicht offenbar? In diesem Sinne darf man solche Vergrünungsformen denn doch als atavistische Formen bezeichnen, ohne die Annahme einer anderen geheimnissvollen Fortwirkung als der Abstammung und Vererbung nöthig zu haben.

Dass die vergrünten Ovula Rückschlagsbildungen sind, das ist auch neuerdings wieder in de Bary's Botanischer Zeitung sehr in Frage gestellt worden. In Nr. 1. des heurigen Jahrganges wirft der Verfasser einer interessanten Mittheilung über Sprossbildung auf *Isoëtes*-Blätter, K. Göbel, abermals die Frage auf, „ob man überhaupt berechtigt ist, aus derartigen Missbildungen (wie die Ovularvergrünungen) irgendwelche Schlüsse zu ziehen“! Er möchte diese Frage eher verneinen, als bejahen, denn er meint, die Sprossbildung bei *Isoëtes* an Stelle der Sporangien erinnere gar sehr an die Erscheinungen der sog. Ovularvergrünungen. Sowie man nun nicht schliessen könne und dürfe, die eigenthümlichen Sprosse von *Isoëtes* seien umgebildete Sporangien oder die Sporangien rückgebildete Sprosse, ebenso dürfe auch aus den abnormen Produkten an der Stelle der Ovula nichts über die Natur der letzteren geschlossen werden. Da diese (auch von Peyritsch getheilte) Ansicht mit einer neuen Thatsache scheinbar gestützt wird und damit für manchen Leser etwas Bestechendes haben könnte; da ferner ähnliche Anschauungen möglicher ja wahrscheinlicher Weise auch von anderen Botanikern zum Nachtheile der Brong-

niart'schen Ovulartheorie im Stillen gehegt werden, so sehe ich mich genöthigt, K. Göbel's Einwürfe ausführlicher zu beantworten und damit die volle Berechtigung zu allen den „Schlüssen", die ich seit 1874 wiederholt und auch im gegenwärtigen Aufsatze aus den Vergrünungen gezogen habe, nicht zum ersten Male, zu verfechten. Die competenten Morphologen wissen zwar, was von den beiderseitigen Ansichten zu halten ist, aber ich wünschte doch auch die anderen Botaniker, welche nicht speciell Morphologie betreiben, zu überzeugen. Es ist gut, dass solche Einwürfe gemacht werden, denn je eher alle möglichen Bedenken geäussert — und widerlegt sein werden, desto eher wird der Wahrheit freie Bahn werden.

Aus den Vergrünungen irgendwelche Schlüsse zu ziehen, soll nach Göbel nur dann gestattet sein, wenn man sie im Sinne der Descendenzlehre mit einiger Sicherheit als Rückschlagsbildungen deuten könnte, welches aber kaum zulässig sein soll, da Solches „in dem relativ doch viel einfacheren Falle von *Isoëtes* mehr als gewagt sein dürfte." Dem gegenüber will ich zuerst nachweisen, dass die aus den Vergrünungen über die Natur des Ovulum's hergeleitete Ansicht auch dann gerechtfertigt wäre, wenn wir gar nichts von einer Descendenzlehre wüssten (daher sie in der Hauptsache ein Forscher von dem Range Brongniart's schon zu einer Zeit abgeleitet hat, in welcher die Fahne der Descendenzlehre bekanntlich im Staube lag); zweitens aber, dass sie um so gerechtfertigter ist, da sich die „Missbildungen" unzweifelhaft als Rückschlagsbildungen im Sinne der Descendenzlehre deuten lassen, und drittens, dass der Fall von *Isoëtes* von den Erscheinungen, welche die Umbildung des vergrünten Eichens in ein Blättchen darbietet, himmelweit verschieden ist und nichts für oder gegen die obigen Schlüsse beweist.

Wenn ein Systematiker zwei verwandte Formen (A und B) durch offenbare Uebergänge (die auch nicht als hybrid gedeutet werden können) verbunden erblickt, so erklärt er sie gewiss mit Recht für Formen einer Art, d. h. zu welchem Speciesbegriff er sich auch bekennen möge, er sieht sie diesfalls für wesentlich identisch an, für Abänderungen oder Umbildungen einer gemeinsamen Stammform, er setzt A = B. Ganz ebenso und darum auch mit ebendemselben Rechte verfährt der vergleichende Morphologe. Desshalb kann kein Morphologe daran zweifeln, dass es eine Metamorphose im Göthe'schen

Sinne gibt und dass die Blüthe ein hochgradig metamorphosirtes Gebilde ist. Niemand zweifelt mehr daran, dass die Staubgefässe (A) metamorphosirte Blätter (ja wie Sachs ganz richtig sagt, geradezu metamorphosirte Laubblätter (B) sind[1]) trotzdem sie mit gewöhnlichen Blättern meist sehr wenig Aehnlichkeit haben; und zwar mit Recht nur aus dem Grunde, weil zwischen normalen Staubgefässen und Laubblättern oder auch Blumenblättern alle möglichen Uebergangsstufen existiren, und nur diese Stufen belehren uns über die Art der Metamorphose. Auch hier gilt also anerkannter Massen die einfache Gleichung A = B. Nicht um ein Haar anders verhält es sich mit den Ovulis. Die ganz allmähligen Uebergänge zwischen dem normalen Ovulum und einem einfachen, den Nucleus tragenden Blättchen (Fiederblättchen des Carpells) beweisen, dass, und zeigen, wie das Ovulum aus dem Blättchen metamorphosirt ist, und zwar um nichts weniger oder minder sicher, als die Uebergänge vom Staubblatt in das Laubblatt beweisen, dass jenes eine Metamorphose des letzteren ist. Und doch soll da der Identitätsschluss A = B, Ovulum = Fiederblättchen des Carpells nicht zulässig sein? Es ist erstaunlich, dass es Botaniker gibt, die noch immer etwas so Widersinniges behaupten mögen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von **Karl Anton Henniger.**

(Fortsetzung.)

17. *S. silesiaca* × *purpurea* Wimm.

Im Riesengebirge, an der Aupa bes. zahlreich auf schles. Seite.

S. Siegerti Andersson.

S. silesiaca v. *synandra* Tausch.

18. *S. livida* × *purpurea* Wimm.

Posen (Sytkowo, Golocin).

S. Ritschelii Wimm. Andersson.

---

[1]) Von metamorphosirten Blättern in abstracto zu reden, hat keinen Sinn. Es muss etwas Concretes da sein, was sich metamorphosirt. Siehe auch Pringsheim's Jahrbücher XI. pag. 162.

19 *S. repens* × *purpurea* Wimm.

Büren u. Steinfurt in Westfalen, jetzt nicht mehr gef., Münden, am Harze, Bienitz b. Leipzig, Brandenburg, Schwiebus, Schleswig, sehr häufig in Schlesien, Preussen, Posen, Böhmen, Niederöster. (früher bei Wagram, jetzt abgeholzt, Himberg, Marchegg), Baden (Breisgau).

S. Doniana Smith.

20. *S. viminalis* × *purpurea* Wimm.

Durch ganz Deutschland verbreitet.

*S. *rubra* Huds.

*S. *olivacea* Thuill.

*S. *fissa* Ehrh.

*T. *mollissima* Wahlb. et Lasch.

*S. *elaeagnifolia* Tausch.

*S. *Forbyana* Smith.

21. *S. Caprea* × *viminalis* Wimm.

Baden, Baiern, Würtemberg, Hamburg, Brandenburg, Niederlausitz, Thüringen, Schlesien, Posen, Böhmen (?), Niederösterreich.

S. lanceolata Fries.

S. acuminata Koch.

S. Smithiana Willd.

S. sericans Tausch.

S. Hostii A. Kerner.

22. *S. cinerea* × *viminalis* Wimm.

Posen, Schlesien, Brandenburg (Landsberg a/W.). Mecklenburg, Bremen, Hamburg, Jever und Varel in Oldenburg, Hannover, Lemje, am Deister, Baden, Nordböhmen.

S. Smithiana, geminata, ferruginea Forb.

S. lancifolia Döll.

23. *S. aurita* × *viminalis* Wimm.

Baden (Döll), Niederlausitz (Strähler), Schlesien, Tilsit.

S. fruticosa Döll.

Anm. (24—25) ausserhalb des Gebietes.

26. *S. aurita* × *Lapponum* Wimm.

Schlingelbaude im Riesengebirge (Siegert), Schweiz (Thomas).

S. aurita × *limosa* Laestad.

S. canescens Fries z. Th.

S. obtusifolia Willd.

27. *S. silesiaca* × *Lapponum* Wimm.

An den Lehnen des Riesengebirges.

S. tomentosa Tausch.

S. nepetaefolia Presl.
S. Tauschiana Siebert.

28. *S. Caprea* × *cinerea* Wimm. Rgb. Flora.

Schlesien (!!), Böhmen (Prag?), Niederösterreich (Dornbach, Döbling, Mautern), Oberröster. (Haselgraben bei Linz), Niederlausitz (Spremberg), Hannover.

S. aquatica Smith.
S. polymorpha Host.
S. Reichardtii A. Kerner.

29. *S. Caprea* × *aurita* Wimm. Denkschr.

Schlesien (zieml. verbreitet, b. Görbersdorf jetzt ausgerodet), Niederlausitz (Spremberg), Driesen.

30. *S. Caprea* × *grandifolia* A. Kerner.

Niederröster. (Erlafufer b. Scheibbs, Alpel des Schneeberges und am Grunbberg b. Gaming). Tirol (Innsbruck — A. Kerner).

a. *S. supergrandifolia* × *Caprea* } A. Kerner.
   S. attenuata
b. *S. subgrandifolia* × *Caprea* } A. Kerner.
   S. macrophylla

31. *S. aurita* × *cinerea* Wimm. Rgb. Flora.

Posen, Preussen (Königsberg), Schlesien (Goldschmiede, Karlowitz, Gr. Masselwitz, Waldenburg-Friedländer Chaussee), Niederlausitz (Spremberg), Neumark, Hannover, Baden, Jura, (Pfohren, Riesenstein bei Heidelberg, Ludwigsbad bei Karlsruhe), Waldviertel von Niederröster., Böhmen.

S. multinervis Döll.
S. lutescens A. Kerner.

32. *S. Caprea* × *daphnoides* J. Kerner 1861.

Wien (Brucker-Eisenbahn nach dem Laaerberg u. * in den Donau-Auen b. Krems — Erdinger), Oberöst. (Donauinseln unterhalb Mauthhausen — Brittinger), und eine andere Form * b. Mautern (J. u. A. Kerner).

S. Erdingeri J. Kerner Zool. bot. Ges. 1861. p. 243.
S. Cremensis J. u. A. Kerner.

33. *S. Caprea* × *silesiaca* Wimm. Rgb. Flora

Bloss in Schlesien (Riesengebirge).

34. *S aurita* × *silesiaca* Wimm. Rgb. Flora.

Ungarn (in den Karpathen), Schlesien häufig, neu am Buchberge u. in Rheinswaldau (Strähler).

35. *S. cinerea* × *silesiaca* Wimm. Denkschr.

Schlesien (Riesengebirge, Reinerz 1873).

36. *S. hastata* × *silesiaca* Wimm. Rgb. Flora.

Oester. Schlesien (Altvater unter dem Petersteine u. im Kessel — Krause).

37. *S. Caprea* × *phylicifolia* Wimm. Denkschr.

Zuweilen angepflanzt, so z. B. bei Schönfeld nahe Leipzig (Hofm.).

S. laurina Smith.

S. bicolor Smilh.

38. *S. aurita* × *phylicifolia?*

Angeflanzt, z. B. Böhmen (Prag u. Bubenč), Schweiz und wohl sonst noch.

S. bicolor Tausch.

S. Schraderiana Willd.

39. *S. cinerea* × *nigricans* Wimm. Denkschr.

Schweiz (Forbes), Baden (Pfohren und Neudingen — Brunner), Preussen (Tilsit — Heidenreich).

S. vaudensis Forbes.

S. puberula Döll.

40. *S. Caprea* × *nigricans* Brunner.

Baden (Pfohren — Brunner), Tilsit (Heidenreich).

S. latifolia Forbes.

S. badensis Döll.

41. *S. glabra* × *nigricans* A. Kerner.

Niederröster. (am Lassingfalle bei Josefsberg und in der Mausrodel bei Lunz).

S. subglabra A. Kerner.

42. *S. livida* × *nigricans* Brunner.

Baden (Baar im Hüfinger Torfstiche — Brunner 1855), Tilsit (Heidenr.).

S. myrtoides Döll, Flora v. Baden.

43. *S. aurita* × *repens* Wimm.

Preussen (Königsberg, Tilsit), Pommern, Brandenburg, Steiermark, Ostmark (Diebelbruch), Arnswalde! Niederlausitz (Spremberg, Spreewiesen, Spreeinseln, Wilhelmsthal, Sommerfeld), Hannover, Pommern (Schmachter See auf Rügen), Harz (Königs- und Höhnebruch), Thüringen (Weimar, Stadtilm — früher — Schneekopf und Beerberg), Posen, Schlesien, Niederöster. (Mautern, Jauerling, Rastenberg, Gföhl bei Etzen, Gr. Gerungs, Döllerheim), Schweiz etc.

S. ambigua Ehrh.

S. plicata, incubacea Fries.

S. cinerea × *rosmarinifolia* Patze.

S. versifolia Seringe.

S. spathulata Schultz Starg.

44. *S. cinerea* × *repens* Wimm.
Schlesien, Brandenburg (?), Niederlausitz, Baden.
S. subsericea Döll?

45. *S. Caprea* × *repens* Lasch.
Neumark (Lasch), Jannowitz b. Breslau (Krause.)

46. *S. nigricans* × *repens* Heidenreich.
Bloss in Preussen (Tilsit — Heidenreich 1860).

47. *S. livida* × *repens* Döll. (Brunner).
Baden (Pfohren — Br.), Posen, Preussen (Königsberg (!), Tilsit).
S. stenoclados Döll.

48. *S. viminalis* × *repens* Lasch.
Bremen (Treviran.), Brandenburg, Neumark, Schmachter See auf Rügen, Preussen (Tilsit), Niederöster. (Moorwiesen b. Moosbrunn), Pest, Krakau.
S. rosmarinifolia L.
S. incubacea Willd. (Kerner).
S. angustifolia Wulfen.

49. *S. aurita* × *myrtilloides* Wimm. Rgb. Flora.
Schlesien, Donauhochebene im Deininger Moor, im Filz b. Fürstenhut im Böhmerwalde.
S. finmarkica Fries.
S. ambigua β. *glabrata* Koch Syn.
S. onusta Besser. 1822.

50. *S. aurita* × *livida* Wimm. Denkschr.
Preussen (Königsberg, Insterburg, Tilsit), Posen, Baden, (Pfohren — Br.).
S. livescens Döll.

51. *S. repens* × *myrtilloides* Wimm. Denkschr.
Wild vermuthlich bloss zw. Inn und Salzach im Weitmoor am Chiemsee.

52. *S. glauca* × *grandifolia* Wimm.
Schweiz, Oberwallis, Oesterreich.
S. pubescens Schleich.
S. Schleicheri } Wimmer, Monogr.
S. Laggesi }

53. *S. retusa* × *glabra* A. Kerner.
Oberöster. (Vorder-Stoder), Niederöster. (Wiener Schneeberg).
S. superretusa × *glabra* }
S. Fenzliana A. Kerner } Oest. bot. Ztschr. 1874 p. 370—72.

54. *S. viminalis* × *daphnoides* J. Kerner, Oest. bot. Ztschr. 1874.
Donauinsel bei Krems.
Dem *S. Wimmeri* (cf. 13) nicht unähnlich, von Wichura erzeugt.

55. *S. supernigricans* × *purpurea*
Oesterreich, Aspanger Klause im Wechselgebiete.
S. fallax Wolorzczak. Zool. bot. Ges. Wien 1875 p. 497.

56. *S. daphnoides* × *purpurea.*
Kissinger Lechufer b. Augsburg, an der Wien-Raaber Eisenbahn, b. Rossatz (J. Kerner), an der Traisen.
S. calliantha (männlich). J. Kerner, Zool.-bot. Gesellsch. 1865.

57. *S. alba* × *nigricans.*
Donauhochebene, Grünefurth b. Memmingen (Čelak.).

58. *S. fragilis* × *nigricans.*
An der Iller bei Buxheim und bei Memmingen. (Čelak.).

59. *S. fragilis* × *daphnoides* Čelak.
An den Standorten der vorigen.

60. *S. cinerea* × *livida* Brunner?
Torfriede b. Pfohren (Brunner).
S. caerulescens Döll.[1])

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

C. F. Maximowicz. Adnotationes de Spiraeacées. Petropoli 1879. (ex Actis Horti Petropolitani VI.) 157 Seiten.

Der um die Kenntniss der ostasiatischen Flora so hoch verdiente Verfasser hat uns wieder mit einer sehr gründlichen Arbeit über eine Pflanzengruppe erfreut, welche sowohl in morphologischer als systematischer und pflanzengeographischer Beziehung von allgemeinem Interesse ist. Bekanntlich gehen schon seit langer Zeit die Ansichten der Autoren über die Begrenzung der Gattung *Spiraea* auseinander, doch hatte sich bei der grossen Mehrzahl der keineswegs auf gründlicheres Verständniss gegründete Usus eingebürgert, die Gattung *Spiraea* in sehr weitem Sinne zu fassen; anderseits hatte die Erkenntniss der grossen innerlichen Uebereinstimmung vieler *Spiraeoideen* mit gewissen *Saxifragaceen* dazu geführt, die Grenzen zwischen *Rosaceen* und *Saxifragaceen* als sehr unbestimmt hinzustellen. Die gründliche Bearbeitung dieser Gruppe, von der dem Verfasser ein sehr reichliches Material zur Verfügung stand, schafft nun viel Klarheit in unseren früher etwas verworrenen Begriffen von den verwandtschaftlichen Beziehungen jener Gewächse.

---

[1]) Die zusammengesetzten Bastarde sind hier absichtlich ausgeschlossen worden, ausgen. 4c. Anm.

In dem historischen Theil der Arbeit wird gezeigt, dass schon Tournefort 4 Gattungen, *Filipendula*, *Ulmaria*, *Barba Caprae* (*Aruncus* L.), *Spiraea* unterschied, und dass auch Linné bis zur vierten Ausgabe seiner Genera plantarum diese Tournefort'schen Gattungen mit Ausnahme der von ihm zu *Filipendula* gezogenen Gattung *Ulmaria* beibehielt. Die später von ihm ohne Motivirung vorgenommene Vereinigung dieser Gattungen zu einer einzigen fand allgemein Eingang, nur Moench fasste den Gattungsbegriff wieder enger. Nach erschöpfender Behandlung der verschiedenen Ansichten über die *Spiraeaceen* theilt der Verfasser seine eigenen Untersuchungen zur Characteristisirung natürlicher Gattungen in der Gruppe der *Spiraeoideen* mit und definirt schliesslich die hierher gehörigen Pflanzen „durch in alternirende Kreise nahe zusammengerückte, fast immer an Zahl unbestimmte Staubgefässe mit eingerollter Knospenlage, von welchen die äusseren stets die längern sind, mehrere Ei'chen in den aufspringenden Carpellen und meist spärliches oder fehlendes Endosperm.“ Demzufolge werden aus den *Spiraeaceen* ausgeschlossen: *Filipendula* L., die *Spiraea*-Section *Holodiscus* C. Koch, *Kerria*, *Neviusia*, *Rhodotypus*, *Adenostoma* Hook. et Arn., *Emplectocladus* Torr., *Nuttallia* Torr. et Gray, *Pterostemon* Schauer, *Canotia* Fors., *Eucryphia* Cav. und *Euphronia* Mart. Sodann werden die Unterschiede zwischen den *Spiraeaceen* und den verwandten Gruppen beleuchtet. Die *Pomaceen* unterscheiden sich von den *Spiraeaceen* einzig und allein durch den fleischig werdenden „Kelch“, der mit den Carpellen ganz oder zum Theil verwachsen ist, und durch die nicht aufspringenden Carpelle, — in den meisten Fällen; aber nicht in allen; es stellt sich nach des Verfasser's Darstellungen als nothwendig heraus, die *Spiraeaceae* als eine den *Pomariae* gleichwerthige „Familie“ der „Ordnung“ der *Pomaceae* unterzuordnen, wobei die *Gillenieae* und *Quillajeae* den Uebergang zu den *Pomariae* vermitteln.

Von den *Saxifragaceen* im weitern Sinne lassen sich die *Spiraeaceae* weder durch die Inflorescenz noch durch die Samen unterscheiden; denn die letzteren sind nicht immer eiweisslos; albuminose Samen finden sich fast bei allen *Quillajeae*, *Gillenieae* und einigen *Spiraeen*, während die zu den *Saxifragaceen* gerechneten Gattungen *Brexia* und *Ixerba* kein Albumen besitzen sollen. Dass zwischen *Spiraeaceen* und *Saxifragaceen* zahlreiche Berührungspunkte existiren und namentlich auch habituell viele

Formen beider Familien grosse Uebereinstimmung zeigen, gesteht Maximowicz zu; aber er findet dafür durchgreifende Unterschiede im Androeceum; es unterscheiden sich nemlich die polyandrischen *Saxifragaceen* von *Pomaceen* (incl. *Spiraeaceen*) sofort durch die büschelige Anordnung ihrer Staubblätter, welche auf Entstehung durch Dédoublement hindeutet, die *Saxifragaceen* mit isomeren freien Carpellen durch ihre normal alternirenden Stamina in einfacher oder doppelter Zahl der Sepalen, beide durch ihre in den meisten Fällen hypogynisch gestellten Staubblätter.

Die Unterscheidung der *Pomaceen* und *Spiraeaceen* von den *Rosaceen* ist viel leichter und längst bekannt. Um die 5 aus den *Spiraeaceen* ausgeschiedenen Gattungen den *Rosaceen* einzureihen, werden diese selbst eingehend besprochen. Dabei stellt sich heraus, dass *Kerria, Neviusia* und *Rhodotypus* bei den *Rubeae* unterzubringen sind, während *Holodiscus* der Gruppe der *Cercocarpeae* und *Filipendula* der Gruppe der *Sanguisorbeae* zugewiesen wird.

Ein eigenes Capitel ist dem Androeceum der zu den *Spiraeaceen* gestellten Gattungen gewidmet, wobei auch Eichler's Untersuchungen über diesen Gegenstand eingehend berücksichtigt sind; ebenso hat der Verfasser dem Albumen der *Spiraeaceen* und *Rosaceen* eingehende Beachtung geschenkt.

Es ist somit diese Abhandlung ein wichtiger Beitrag zur Morphologie und Systematik der *Rosifloren*, denen man künftig wohl am besten die *Saxifragaceae* zurechnen wird; dass auch die Geographie der *Spiraeaceen* und die Beschreibung der Gattungen und Arten in vorzüglicher Weise behandelt sind, ist eigentlich bei einer Arbeit von Maximowicz nicht erst zu erwähnen nöthig.

Engler.

Personalnachricht.

Am 17. Oct. starb der Nestor der Englischen Botaniker, John Miers, im hohen Alter von 90 Jahren.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 33. Regensburg, 21. November 1879.

Inhalt. O. Böckeler: Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Afrika. — Dr. Lad. Čelakovský: Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L. (Fortsetzung.) — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Personalnachricht. — Anzeigen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Afrika.

Von **O. Böckeler.**

Als Material zu der nachfolgenden Aufzählung dienten hauptsächlich diejenigen *Cyperaceen*, welche in der von Herrn Dr. Schweinfurth auf seiner grossen Entdeckungsreise in Centralafrika zusammengebrachten und glücklich heimgeführten Pflanzensammlung enthalten sind. Es schlossen sich in geeigneter Weise die Cypergräser an, welche sich in kleinerer Anzahl in den von den Herren Soyaux und Dr. Pogge, sowie von dem Marinearzt Hrn. Dr. Naumann in verschiedenen Distrikten der tropischen Westküste des Continents veranstalteten Collectionen befinden. — Sämmtliche Sammlungen bilden einen Theil des Königl. Herbarium in Berlin, und wurden mir die hier in Betracht kommenden Pflanzen von Hrn. Dr. Aschersonbehufs einer Bearbeitung derselben übergeben.

Was namentlich die Gruppe der *Cyperaceen* anlangt, so ist der grosse mittlere Theil Afrika's fast völlig eine Terra incognita; nur an einigen wenigen Punkten der tropischen Ost- und Westseite wurden *Cyperaceen* gesammelt und zwar nur in geringer

Anzahl. Unter solchen Verhältnissen ist es um so erfreulicher und dankbar anzuerkennen, dass Dr. Schweinfurth auf dem von ihm zurückgelegten weiten Wege neben der Verfolgung allgemeiner und höherer Zwecke es selbst nicht unterlassen hat, den Grasgewächsen Zeit und Mühe zuzuwenden, und dass infolge dessen eine erste Grundlage für die Cyperaceenkunde jener centralen Theile gewonnen worden ist.

Dr. Schweinfurth sammelte *Cyperaceen* in den Gegenden des Weissen Nil und des Gazellenflusses, den überwiegenden Theil aber lieferte das Djur-Land, welches derselbe — wie aus dem betreffenden berühmten Reisewerke bekannt — längere Zeit hindurch unter günstigen Verhältnissen in umfassender Weise durchforschen konnte. Der weitere Verlauf der Reise durch das Bongo-Gebiet zu den Niamniam- und Monbuttu-Völkern, hat eine nur geringe Ausbeute an *Cyperaceen* geliefert.

Die mir aus Schweinfurth's Sammlung vorgelegenen Gräser bestehen aus 76 Arten, von welchen sich 21 als nicht beschrieben ausgewiesen haben. Ein ähnliches Verhältniss zeigen in dieser Beziehung auch die von den übrigen obengenannten Reisenden in Westafrika gesammelten *Cyperaceen*, indem unter den vorhandenen 28 Arten sich 7 neue befinden.

Neben den Novitäten, die dem Erdtheil eigenthümlich angehören dürften und einer Anzahl bekannter indigener Arten, die zum Theil eine sehr grosse Verbreitung über den vaterländischen Erdtheil gefunden haben, findet sich ein anderer Theil unserer Pflanzen auch in Indien, einige wenige Arten im wärmeren Amerika, während für einen grösseren Theil derselben das Vorkommen in fast allen Erdtheilen nachgewiesen ist.

Was die Physiognomie unserer Pflanzen anlangt, so erinnern sie mit wenigen Ausnahmen durchaus nicht daran, dass sie Bewohner der Tropen sind, sondern machen vielmehr den Eindruck von Formen der gemässigten Zone, sowie denn auch in systematischer Beziehung sich eine erhebliche Eintönigkeit unter ihnen kund giebt. Bis auf die *Cariceen*, die auch nicht einen Repräsentanten geliefert haben, sind zwar die übrigen Tribus der Familie vertreten, aber sämmtlich in nur einigen wenigen Gattungen. Sehr vorherrschend in den Sammlungen ist die Gattung *Cyperus*, indem sie, wie aus dem Nachfolgenden ersichtlich, durch 52 Arten vertreten ist, und somit genau die Hälfte sämmtlicher vorhandener *Cyperaceen* ausmacht.

I. Kyllingia.

1. *K. triceps* Rottb.

β. *Obtusiflora* m.

Schweinfurth herb. no. 1705. no. 1913 et no. 1926.

Africa central., territ. Djur.

γ. *Ciliata* m.

Coll. Pfund no. 623.

Cordofan.

2. *K. aurata* N. ab E.

Schweinf. hb. no. 2033, no. 3541.

Africa centr., territ. Djur, terr. Bongo.

3. *K. squamulata* Vhl.

Schweinf. herb. no. 2333.

Africa centr., terr. Djur.

4. *K. Sojauxii* Bcklr. n. sp.

Laete viridis. Rhizomate elongato horizontali duro pennam anserinam tenuem crasso noduloso, squamis lanceolato-orbiculatis brunneis vestito; culmis pluribus dense seriatis stricte erectis 12—6 poll. alt. ex triquetro compressis striatis ac sulcatis laevibus supra basin vaginatam 4—3-foliatis; foliis herbaceo-mollibus erectis culmo brevioribus (7—3 poll. long.) acuminatis planis ecarinatis 1—$^1/_2$ lin. lat., margine remote spinulosis; floralibus 3 reflexis $3^1/_2$—$^1/_2$ poll. longis; capitulo simplici ovali-globoso 4—3 lin. diam.; spiculis densiss. confertis $1^1/_2$ lin. circ. longis sublanceolatio-ovatis (raro et oblongis) basi parum obliquis, saepiss. unifloris; squamis floralibus 3 tenuiss. membranaceis hyalino-pallidis, inferioribus 2 inaequalibus ex late ovato lanceolatis e carina laete viridi glabra recurvato-mucronatis, obsolete sexnerviis, v. vacuis v. una aut altera mascula diandra, tertia inclusa angusta fertili (triandra); caryopsi (immatura) oblongo-obovata basi attenuata, vertice rotundato apiculata, compresso-biconvexa subtiliss. reticulato-punctulata flavida; stylo profunde bifido, stigmatibus parum exserto. — *Kyllingiae auratae* proxima. — H. Soyaux. coll. no. 175.

Loango, Africae occid.

5. *K. brevifolia* Rottb.

Schweinf. herb. no. 4032.

Territ. Bongo.

Speciei forma longifolia tricephala.
Schweinf. hb. no. 3405.
Territ. Monbuttu.

6. *K. Naumanniana* Bcklr. n. sp.

Planta dense caespitosa robusta saturate viridis, fibrillis numerosiss. longis radicante; culmis validis erectis 6—5 poll. alt. acute triangulis non raro pl. m. compressis. $^5/_6$ lin. diam. basin versus leviter incrassatam plurifoliatis; foliis culmo saepiss. parum brevioribus approximatis patentibus latiusculis breviter acuminatis perfecte planis $5^1/_2$—2 poll. long. $2^2/_3$—$1^2/_3$ lin. lat.; floralibus 5—4 patentissimis 4—1 poll. long.; capitulo singulo e pluribus simplicibus composito purpurascente depressohemisphaerico, inferne bractearum basi arcte circumdato, 4—3 lin. diam.; spiculis pedicellatis angustis curvatis vix sesquilineam longis oblongis unifloris; squamis floralibus subaequalibus purascenti-rufulis oblique ovato-lanceolatis apice rectis, inferiore subtiliter quadri-, altera obsolete trinervia; carinae ala acute serrata; car. squamae dimidium superante obovato-oblonga obtusa mucronata biconvexa dense granulata rufa nitida; stylo vix exserto breviter bifido. — Species e vicinia *K. monocephalae* et *K. controversae*. — Coll. Naumann no. 153.

Bomma, Africae occid., ad flum. Congo.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

(Fortsetzung.)

Es heisst in dem citirten Aufsatz über *Isoëtes*-Sprosse, dass uns „zur Beurtheilung des morphologischen Werthes (dessen Existenz übrigens auch noch bezweifelt wird) beim phanerogamen Ovulum die Anhaltspunkte fehlen," weil die Histiogenie und angeblich in viel höherem Grade die Phylogenie uns darüber nicht aufklären.

Der morphologische Werth der Pflanzentheile ist nur darum bei den neueren Autoren so strittig, wunderlich, und zuletzt ihnen ganz zweifelhaft geworden, weil sie vergessen haben, dass er mit dem Metamorphosen-Begriff innig zusammenhängt, ohne diesen nichts ist als ein willkürliches Schema (wofür nun freilich

auch die so verkannten morphologischen Werthe ausgegeben werden). Jedoch nur solche Gebilde sind verschiedenwerthig, die niemals in- und auseinander metamorphosirt werden, d. h. niemals in allen erforderlichen Zwischenstufen in einander übergehen können, weil sie eben ihrer Wesenheit nach nicht identisch sind; nur solche sind gleichwerthig, die sich durch eine solche Metamorphose in einander überführen lassen, weil diese Identität unter ihnen besteht. Darauf vor Allem beruht (oder sollte wenigstens beruhen) die Unterscheidung morphologisch differenter Glieder, wie Kaulom, Phyllom, Wurzel (letztere freilich mit Beschränkung), weit mehr als auf Entwicklungsgeschichte, anatomischem Bau u. s. w. Aber freilich der echte Metamorphosenbegriff ist in der Neuzeit vielfach abhanden gekommen, der morphologische Werth wurde in geometrische Ortsverhältnisse (Architektonik der Pflanze), entwicklungsgeschichtliches Verhalten, oder in anatomische Merkmale gesetzt: es wurde und wird von der Metamorphose eines Stengels in ein Blatt geredet, wenn beide an demselben Orte entstehend, einander „ersetzen", obgleich Niemand Uebergänge beobachtet hat, nie beobachten kann, weil sich nur wesentlich Identisches aus einer Form in die andere verwandeln kann, zwischen Blatt und Stamm aber eine solche Identität nicht vorhanden ist. Schleiden hat der Botanik wahrlich keinen guten Dienst geleistet, dass er die Metamorphose auf Entwicklungsgeschichte basirt hat, anstatt auf die (normalen und abnormen) Uebergangsformen, auf welchen Göthe mit richtigem Scharfsinn gebaut hatte. Die Consequenz dieses zum stehenden Dogma gewordenen Irrthums sind die manchen wunderlichen morphologischen Interpretationen, z. B. die fictiven Placentalblätter bei Cruciferen, Parnassia u. s. w. mit denen uns eine bloss auf Entwicklungsgeschichte sich stützende topologische Morphologie beschenkt hat.

Dieser Verwirrung der morphologischen Begriffe ist es allein zu verdanken, das sich der allgemeinen Annahme einer so wohlbegründeten Deutung des Ovulums, wie sie in der Brongniart'schen Theorie enthalten ist, so viele absonderliche Hindernisse entgegenstellen.

Ich verzichte hier auf einen näheren Nachweis, dass es in der Natur der Pflanze thatsächlich verschiedene morphologische Werthe gibt, deren Definition nicht willkürlich ist, und was denn eigentlich diese Werthe sind (ein Thema, welches sich in Kürze nicht erledigen lässt und dessen Durchführung ich einer vorbe-

reiteten Arbeit: „Grundzüge einer wissenschaftlichen Anaphytosenlehre“ vorbehalte); genug an dieser Stelle, dass gewisse Glieder sich in einander verwandeln (metamorphosiren) können, andere durchaus nicht, und dass eben diese nicht in- und auseinander verwandelbaren Glieder die verschiedenen Werthe repräsentiren. Den Ausspruch von Sachs, dass die Natur vom Unterschiedslosen schrittweise zum Verschiedenen, endlich zu Gegensätzen übergeht, billige auch ich natürlich vollständig, aber ich kann nicht sehen, dass er in der Anwendung, die ihm Göbel gibt, zur Sache passt; denn darüber ist doch nicht zu streiten, dass es bei den Gefässkryptogamen schon zum Unterschiede ja zum Gegensatze von Blatt und Achse, auch von Blatt und Metablastem gekommen ist, und dass dieser Gegensatz auch fortan, verschiedentlich ausgedrückt, fortbesteht.

Verfasser des obcitirten Aufsatzes über *Isoëtes*-Sprosse hat, eben weil er über den morphologischen Werth im Unklaren geblieben ist, bei der Histiogenie und Phylogenie wegen der Natur des Ovulums um Auskunft nachgefragt, und da er dort natürlich keine genügende Antwort erhielt, so erklärt er frisch weg, dass uns zur Beurtheilung dieser Natur die Anhaltspunkte fehlen. Was ich zur Lösung dieser Frage in meinen Arbeiten dargelegt habe, scheint für ihn nicht da zu sein. Und doch sind die einzigen sicheren Anhaltspunkte für solche Fragen überhaupt genau zusammenhängende Metamorphosenreihen, wie sie uns besonders die Vergrünungsabnormitäten vor Augen führen.

Um also einzusehen, dass „die aus den Missbildungen gezogenen Schlüsse“ wirklich berechtigt sind, dazu bedarf es nicht einmal der Berufung auf die Descendenzlehre.

Die Verlaubungsprodukte des Eichens sind aber zweitens allerdings auch eminente Rückschlagsbildungen im Sinne der Descendenzlehre. Zu dem was ich schon in den vorausgehenden Zeilen zum Erweise dieses Satzes vorgebracht habe, sei nur noch weniges hinzugefügt. Was den Nucellus betrifft, so „steht soviel nach den jetzigen Anschauungen fest und wird, mit neuen Gründen belegt, auch neuestens von Warming betont: der Eikern entspricht dem Makrosporangium (also doch wohl auch dem indifferenten Sporangium überhaupt) der Gefässkryptogamen.“ Ich wundere mich sehr, dass K. Göbel dieses weitere gewichtige Zeugniss für die Berechtigung der Schlüsse, die neuestens auch Eichler und Warming vollständig anerkennen, gegen selbe wenden und behaupten kann, es sei

„gewagt", die Ovularblättchen mit Nucellus für Rückschlagsbildungen anzusehen, d. h. die Identität derselben mit einem sporangientragenden Abschnitte des fruchtbaren Blattes eines Gefässkryptogamen anzuerkennen. Diese morphologische und phylogenetische Identität wird doch darum nicht im geringsten geschmälert, weil wir angeblich nicht wissen, in welche morphologische Categorie das Sporangium von *Isoëtes* gehört. Es ist deshalb nicht einzusehen, warum die Bestimmung des morphologischen Werthes des Ovulum so lange warten müsste, bis der morphologische Werth des Sporangium's von *Isoëtes* festgestellt sein wird. Uebrigens ist der morphologische Werth der Sporangien der Gefässkryptogamen bekannt genug; in jedem Falle sind es untergeordnete Theilglieder eines Fruchtblattes, entweder sporenbildende Fiederblättchen wie bei den *Ophioglosseen*, oder noch tiefer stehende Werthe, nämlich entweder Trichome oder Emergenzen (kurz Metablasteme). Ein Trichom ist das Sporangium von *Isoëtes* jedenfalls nicht, also handelt es sich nur um ein ventral gestelltes Theilblättchen (welches Strasburger für plausibel hält), oder um eine Emergenz, wobei nur ein geringfügiger Unterschied in Frage steht. K. Göbel meint aber, wenn man die Sporangien Emergenzen (oder Metablasteme) nennt, so sei diess nur ein anderer Ausdruck dafür, dass sie in die Categorien („Begriffsschemate") Kaulom, Phyllom, Trichom nicht passen. Ein sonderbarer Einwand! Ebenso dürfte man sagen: wenn man das Staubgefäss ein Blatt nennt, so ist es nur ein anderer Ausdruck dafür, dass es keine Wurzel, kein Stamm und kein Trichom ist. Wer kann denn dafür, dass die Categorienreihe des Verf. nicht vollständig ist, oder dass sein Trichom, wie auch Warming gezeigt hat, kein richtiger morphologischer, sondern nur ein histiologischer Begriff ist?

Der eben besprochene morphologische Werth des Sporangiums von *Isoëtes* wird dadurch nicht fraglich, dass an seiner Stelle ein Spross beobachtet worden ist. Daraus leitet nun K. Göbel die Folgerung ab, dass auch aus den Abnormitäten kein Schluss auf die morphologische Natur des Ovulums zulässig sei. Hiemit trete ich den dritten Beweis an. Die Erscheinung, für deren erste Beobachtung bei *Isoëtes* wir dem Verfasser dankbar sein müssen, ist nicht ganz neu. Verf. erinnert selbst auch an *Lycopodium selago* und dessen Brutknospen. Allein ganz unrichtig ist die Aussage, dass die Sprossbildung von *Isoëtes* weit mehr an die Ovularvergrünungen erinnert, als an die Bildung

jener Brutknöllchen. Letztere ist vielmehr mit jener Sprossbildung wesentlich identisch. Es wäre voreilig, wollte man das Brutknöllchen in Folge der von Hegelmeier mitgetheilten Entwickelung für die Metamorphose eines Blattes ansehen; der erfahrenere Morphologe weiss, dass da nur das Tragblatt nach einem zuerst von Warming ausgesprochenen morphologischen Gesetze verspätet und auf seine eigene Achselknospe verschoben sich bildet,[1]) dass also die Brutknospe im Grunde ebenso axillär[2]) ist wie der Spross von *Isoëtes*. Da nun auch bei *Lycopodium* das Sporangium axillär ist, so kann man auch von *Lycopodium selago* sagen, dass sein Achselspross an der Stelle des Sporangiums entsteht. Es darf „Niemand aus dieser Thatsache den Schluss ziehen, das Sporangium von *Isoëtes* (und *Lycopodium*) sei ein rückgebildeter Spross.“ Gewiss! Wenn aber gesagt wird, das Ovulum sei ein rückgebildetes Fiederblättchen des Carpells mit einer Emergenz, so wird dieses nicht bloss daraus geschlossen, dass zuletzt an Stelle des Eichens ein Blättchen steht, (denn dann dürfte man die Berechtigung dieses Schlusses allerdings ebenfalls angreifen!) sondern daraus, dass sich die Identität des Blättchens mit dem Eichen durch eine fortlaufende, lückenlose Metamorphosenreihe vergleichend erweisen lässt. Dasselbe gilt aber nicht von dem Spross und dem Sporangium. Zwischen diesen hat Verfasser gewiss keine Uebergänge, keine Andeutung einer Metamorphose gefunden, weil es eben morphologisch weit verschiedene Dinge, das will sagen verschiedene morphologische Werthe sind. Die topologischen Morphologen und Entwickelungsdeuter, welche den wahren Metamorphosenbegriff nicht kennen und den Werth der vergleichenden Untersuchung nicht fassen, bewegen sich solchen Thatsachen gegenüber in gleich falschen Extremen. Bald behaupten sie, zwei Gebilde seien gleichwerthig nur desshalb, weil selbe an demselben Orte auftreten, bald aber, wenn sie die häufige Grundlosigkeit einer solchen Behauptung einzusehen beginnen, verkündigen sie wieder ganz im Gegentheil, das Kind mit dem Bade ausschüttend, die morphologische Identität sei

[1]) Obwohl Lürssen in seinem neuesten trefflichen Compendium der systematisch-morphologischen Botanik diese Erklärung nicht anführt.

[2]) Ich hoffe, dass man gegen die Bezeichnung der Blattbasis als Blattachsel nichts einwenden und sich erinnern wird, dass ebenfalls durch Warming's Verdienst nachgewissen ist, dass Achselsprosse bisweilen ganz aus der Axe, bisweilen ganz aus der Blattbasis, am häufigsten aber aus beiden zugleich entstehen.

auch da nicht erwiesen, wo nicht nur die lokale Stellvertretung, sondern auch stufenweise Umbildung nachgewiesen worden ist. Die letzte Ursache dieser Wirrnisse ist aber wieder der mangelhafte Metamorphosenbegriff.

Die örtliche Stellvertretung zweier Gebilde kann also durch verschiedene Ursachen bewirkt werden; nicht immer ist die Ursache davon die Metamorphose; für *Isoëtes* führt K. Göbel selbst Apogamie als wahrscheinliche Ursache der Stellvertretung von Sporangium und Spross an, worin man ihm vorläufig sehr willig beistimmen kann. Auch Verzweigung im weiteren Sinne kann die Ursache einer Stellvertretung ungleichwerthiger Glieder werden, worüber ich in den Grundzügen meiner Anaphytosenlehre mich genauer verbreiten werde. Ueberall berechtigt aber nur der gelieferte Nachweis einer Metamorphose zur Identificirung zweier an gleicher Stelle erzeugter Pflanzengebilde.

Will man aber durchaus eine Aehnlichkeit im Ersatze des *Isoëtes*-Sporangiums durch einen Spross mit einer Erscheinung an vergrünten Eichen finden, so kann ich allerdings auf die Sprosse verweisen, die bei *Alliaria* auf dem Ovularblättchen entstehen, zwar öfter in der Achsel des äusseren Integuments, öfter aber auch im Grunde des inneren, dort wo normal und auf geringerer Vergrünungsstufe wirklich der Nucleus sich befindet. Hier scheint also der Eikern durch den Spross ersetzt zu werden, ist aber mit nichten eine Metamorphose eines solchen, da Uebergänge niemals vorkommen und bei mehr fortgeschrittener Verlaubung der Eikern auf die Wand des inneren Integuments verschoben erscheint, bisweilen bei gleichzeitiger Gegenwart des alsdann wiederum grundständigen Sprosses. Da der Spross um so kräftiger auswächst, je rudimentärer das Ovularblättchen, sein Tragblättchen, sich ausbildet, so ist es wohl möglich, dass einmal das letztere ganz schwindet und durch den Spross „ersetzt“ wird, sowie auch ein Deckblatt schwinden und seinem Achselsprosse vollständig weichen kann. Das ist dann auch eine Art Ersatz und zwar ein ähnlicher wie bei *Isoëtes*, da er auch auf Schwund zwischenliegender Organe (hier des Ovularblättchens, bei *Isoëtes* des Sporangiums und der ganzen Prothalliumgeneration nach der Hypothese der Apogamie) beruht. Von dem Ovularsprosse, der bald das ganze Eichen, bald nur den Nucleus zu „ersetzen“ scheint, lässt sich aber ebensowenig etwas über die Natur des Ovulums schliessen, wie von dem

das Sporangium von *Isoëtes* ersetzenden Sprosse über die Natur desselben Sporangiums.

Kurzum es ist ein Irrthum, wenn ein Sporangium und ein stellvertretender Spross, ferner ein Blatt und eine Brutknospe von *Lycopodium selago*, ein Blatt und ein Stengel am embryonalen Rhizomspross der Utricularien, dann ein Ovularspross und ein anscheinend stellvertretender Eikern oder aber das ganze Ovularblättchen, alles Gebilde, die einander am selbigen morphologischen Orte ablösen können, für gleiche morphologische Werthe gehalten werden; — aber ein ebenso grosser entgegengesetzter Irrthum ist es, wenn der gleiche morphologische Werth von Ovulum und Ovularblättchen (ebenso von Staubgefäss und Blatt oder Blattabschnitt) bestritten oder hyperkritisch bezweifelt wird.

Ich empfehle schliesslich folgende These Morphologen und besonders Nichtmorphologen zu reiflicher Erwägung:

Der örtliche Ersatz eines Pflanzengebildes durch ein zweites ohne Nachweis von Zwischenformen ist kein Beweis gleicher morphologischer Natur, aber der Nachweis von unzweifelhaften Uebergangsformen und hiemit der Existenz einer Metamorphose beweist ganz entschieden die Identität, also auch die gleiche morphologische Natur der einander ersetzenden Gebilde und gestattet auch phylogenetische Folgerungen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von **Karl Anton Henniger.**

(Fortsetzung.)

B. Monocotyledones.

Potameae Juss.

Potamogeton Tourn.

1. *P. lucens* × *perfoliatus* Marsson.

Hannover (Verden), Lauenburg (Schallsee u. in d. Bille), Kiel (Nolte), Hamburg (Sonder), Pommern (westliches Ufer des

Borgwallsees b. Stralsund), Brandenburg, Schlesien, Preussen.[1])

Orchidaceae Juss.

Gärtner (p. 117) meint, dass die Fähigkeit zur Bastardbefruchtung in dieser Familie durch den eigenthümlichen Bau der Blüten und der Befruchtungsorgane höchst beschränkt werde. Nachdem wir aber infolge der Untersuchungen Darwin's nähern Aufschluss über die Befruchtungsweise dieser Familie erhalten und erfahren haben, wie vermöge der wunderbaren Einrichtung dieser Blüten Selbstbefruchtung fast unmöglich, und zur erfolgreichen Befruchtung vermittelnde äussere mechanische Hilfe nöthig ist, so stehen wir nicht an, die Möglichkeit spontaner Bastarde auch unter diesen Gewächsen zuzugeben.[2])

So sagt Darwin: „Dass Kreuzbefruchtung bis zur völligen Ausschliessung der Selbstbefruchtung bei den *Orchideen* die Regel ist, kann nach den in Bezug auf viele Species aus allen Tribus auf der ganzen Erde bereits mitgetheilten Thatsachen nicht bezweifelt werden."

Ferner pag. 252: „Es ist kaum eine Uebertreibung, wenn wir sagen, dass die Natur uns hier mittheilt, und zwar in der emphatischsten Weise, dass sie beständige Selbstbefruchtung perhorrescirt."[3])

Auch A. Kerner spricht sich in ähnlicher Weise direkt für ihre Bastardirungsfähigkeit aus: „Wir sehen, dass bei den *Orchideen* der Pollen aller Arten auf die Narbe verwandter Arten gebracht, Schläuche treibt; diese Schläuche wirken auf die Fortbildung der Eichen in sehr verschiedener Weise ein, doch richtet sich dies nicht nach ihrer sonstigen Verwandtschaft, im Gegentheil haben wir Beispiele an Bastarden z. B. von *Cypripedium calceolus* mit *Orchis mascula* und *Orchis mascula* mit *Cypripedium parviflorum*, wo bei grösster Verschiedenheit der Stammeltern eine Entwicklung der Eichen bis zur Bildung von Keimkörperchen gebracht wird, während bei Kreuzung nahe verwandter Arten z. B. *Orchis Morio* mit *Orchis mascula* nur eine geringe Einwirkung des Pollens der letzteren auf die Eichen der ersteren zu bemerken ist."[4])

---

[1]) Wahrscheinlich ist vorstehender Bastard identisch mit *P. decipiens* Nolte, sicher betr. seinen pommersch. Standort. Nach Ascherson soll letztere Pflanze allerdings gleich sein: *P. lucens* × *praelongus*?, doch will Marsson an dem pommerschen Standorte des obigen Bastards *P. pruel.* noch nicht beobachtet haben, zudem sollen die holsteinschen und Hamburger Exemplare mit den von *M.* gef. durchaus übereinstimmen.

[2]) Darwin, Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche *Orchideen* von Insekten befruchtet werden. Uebersetzt von J. Victor Carus, II. Aufl. Stuttgart 1877, p. 219 ff.

[3]) Vgl. auch A. Kerner, Oest. botanische Ztg. 1865 Nr. 2.

[4]) Es kann uns dies nicht befremden, da sich bekanntlich sexuelle und systemat. Verwandtschaft sehr selten decken.

Orchis L.

1. *O. ustulata* × *tridentata.*

Einzeln. Thüringen (Jena), Niederöster. (Schwalbenbach u. Spitz des Donauthales — Wachau — u. in den Traisen-Auen), Schweiz.

O. ustulata × *variegata* Bogenh.
O. Dietrichiana Bogenhard.
O. austriaca A. Kerner, Oest. bot. Ztschr. 1864.

2. *O. incarnata* × *maculata* A. Kerner.

Neumark (Driesen), Oberndorf am Jauerling im S. des böhm.-mährischen Gebirges und sonst noch an einigen weniger verbürgten Orten.

O. maculata × *angustifolia* Lasch.
O. lanceolata Dietrich?
O. ambigua A. Kerner. Zool. bot. Ges. 1865.

3. *O. Rivini* × *purpurea.*

Thüringen (Freiburg a/U.), Münster, Böhmen, Siebenbürgen.

O. fusca × *militaris* (?) Ruhmer.

4. *O. Simia* × *militaris.*

Südtirol u. (?) Mühlheim im Breisgau.
O. Beyrichii A. Kerner. Zool. bot. Ges. 1865.

5. *O. variegata* × *militaris.*

Angebl. am Kahlenberge b. Wien.
O. galeata Rchb. Flor. germ. p. 125?

6. *O. mascula* × *maculata* (?).

Von Halacsy gef. und als Bastard aufgestellt, aber wohl ohne Berechtigung.

Schneeberg von Bilimek, Krummholzregion der Heuplagge 1876.[1])

Ophrys L.

1. *O. muscifera* × *aranifera* Aschers.

Am Bisamberge b. Wien (Pokorny 1846.)
Im Berlin. botan. Garten (Lauche.)
O. hybrida Pokorny (Rchb. Icon.)?
O. apicula C. Schmidt.

2. *O. muscifera* × *fuciflora.*

Bei Bex im Canton Waat 1843 (Rchb.).
O. devenensis Rchb. fil. (Oesterreich?).

---

[1]) *O. Spitzelii* Sauter?

7. *O. nigra* × *conopea*?

Vgl. Morizi, Literaturbericht z Flora 1840 p. 178, wo ein unbekannter Recensent v. unbek. Autor sagt „beschenkt uns!" mit einer neuen *Orchis*-Combination.

8. *O. Morio* × *conopea?*

3. *O. aranifera* × *fuciflora* Ascherson.

Im Berl. bot. Garten!

O. arachnitiformis Gren. et Phil.[1])

Gymnadenia R. Br.

1. *G. conopea* × *albida.*

Auf dem Altvater im mährischen Gesenke.

G. Schweinfurthii Hegelmaier Oest. bot. Ztschr. 1864 p. 102.

2. *G. conopea* × *odoratissima* Kerner.

Thüringen (Schillerthal b. Jena), München (Nägeli), * Hannoer, Bienitz b. Leipzig, Niederösterreich (Saugraben am Schneeberge — Halacsy), Tirol (Innsbruck, Geisalpe am Achensee).

G. intermedia Petermann.[2])

3. *G. albida* × *odoratissima.*

Samaden im O. Engadin.

G. Strampffii Ascherson. Oester. bot. Ztschr. 1865 p. 179.

Nigritella Richard.

1. *N. angustifolia* × *Gym. odoratissima.*

Alpen von Baiern, Oberöster., Tirol u. Kärnthen (Früher Maumauwiese b. Buchberg), Pargau in Graubünden Ober-Engadin.

Orchis suaveolens Vill.

Nig. suaveolens Koch Syn. III.

N. Heufleri A. Kerner.

2. N. *angustifolia* × *G. albida.*

Bergwiesen der Schleinitz im tirol. Pusterthale (Huter).

N. micrantha A. Kerner.[3])

Platanthera Rich.

1. *Pl. viridis* × *Orchis sambucina* v. *purp.*

Plateau des Klauswaldes, b. St. Anton und im Erlafthale in Niederösterreich.

Juncaceae Bartl.

Juncus Tourn.

1. *J. effusus* × *glaucus* Schnitzl. et Frickh.

Thüringen (Schnepfenthal), Sachsen (bei Magdeburg), Altmark (Seehausen), Brandenburg, Pommern (Trantower

---

[1]) Vgl. Ascherson, Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. preuss. Staaten. Berlin. 1878. Oktoberheft.

[2]) * Nach Mejer = *G. conopea* × *Orchis latifolia.*

[3]) Bastarde von *Cephalanthera* und *Epipactis* (Lasch) bleiben absichtlich fort.

Moor b. Loitsch, bei Scholwin u. Namietz b. Stettin), Holstein (Oldeslohe, Kiel), Hamburg, Hannover, Westfalen, Rheinprovinz (?), Nassau, Baiern (Regensburg und Nördlingen), Baden (?), Schweiz (Appenzell), Oesterreich (b. Iglau — Pokorny), Siebenbürgen, Schlesien, Preussen.[1])

J. diffusus Hoppe.

2. *J. bufonius* × *sphaerocarpus*.

Weimar.

J. hybridus Brot.?

3. *J. compressus* × *effusus* Ktz.

Leipzig (Kuntze).

Cyperaceae Juss.

Scirpus Tourn.

1. *S. silvaticus* × *radicans* Baenitz.

Muthmasslich bloss am Schlossteiche in Ebersbach b. Görlitz und am Neisseufer b. Guben, Pfalz (!), Leipzig.

S. intermedius Schultz.

S. silvaticus var. *pedicellatus* Peterm.

Carex Mich.

1. *C. divulsa* × *remota* Mejer.

Deister u. Süntel.

C. guestphalica Boenningh.[2])

2. *C. paniculata* × *remota* Schwarzer 1857.

Nygaard in Schleswig (Prahl), Westfalen (!!), Lippe, Paderborn, Wetterau, Brandenburg (neu b. Hindenburg und Pinnow nahe Prenzlau — Ascherson). Pommern (Wolgast u. Warbelow nahe Stolp), Radetz b. Barby, Preussen (Wiszniewo b. Löbau), Schlesien (Jenkau, Trebnitz), Elsass (Strassburg), Baiern (Rothenbuch).

C. Boenninghausiana Weihe.

C. remota b. *axillaris* Ascherson.

3. *C. remota* × *brizoides* Rchb. fil.

Schlesien (Rybnik 1873, Obernigk, Nikolausdorf nahe Görlitz) Bodenbach in Böhmen, Rothenbuch in Baiern (Ohmüller, leg.) u. b. Ottobeuren.

C. Ohmülleriana O. F. Lang.

4. *C. muricata* × *remota* Ritschl.

Schlesien (Skalitz 1854, Arnoldsmühle, Trebnitz, Heuscheuer), Posen (Ritschl), Eilenburg b. Leipzig, Möllen

---

[1]) Unfruchtbar mit verschiedenen Abstufungen und wohl deshalb bes. als Bast. angegeben.

[2]) Wohl bloss Abart von *C. remota* oder *C. virens* (nach Garcke).

(Lauenburg), Westfalen (!!), Hannover, Pommern (Recknitz- u. Peenewiesen), Brandenburg, Baden.

C. axillaris Good.?

5. *C. stellulata* × *remota.*

Am Deister (Mejer).

6. *C. remota* × *canescens* A. Schultz.

Ostpreussen (Sakrinter Wald).

7. *C. leporina* × *remota* Ilse.

Willröder Forst bei Erfurt. Christburg in Preussen (Caspary).

8. *C. vesicaria* × *riparia* Siegert.

Schlesien, Brandenburg, neu am Bahngraben bei Schönwerder, b. Leipzig.

α. *C. brevibracteata* } Aschers.
β. *C. longibracteata* }

9. *C. filiformis* × *acutiformis.*

Pretzin b. Magdeburg. Schlesien (Kunitz, Deutsch- und Katholisch-Hammer), Ulm.

C. spadicea × *filiformis* Aschers.
C. Kochiana Schuebler.
C. evoluta Hartm. (?)

10. *C. flava* × *Hornschuchiana* F. Schultz.

Nicht sehr selten und verbreitet.
C. Hornschiana v. *sterilis* Wimm.
C. biformis β *sterilis* F. Schultz.
C. fulva Good.

12. *C. verna* × *umbrosa.*

Ettersberg b. Weimar.

11. *C. Pairaei* × *leporina* Hausskn.

Auf dem Kamme des Deister.

13. *C. contigua* × *divulsa* Hausskn.

Pyrmont. [1])

(Schluss folgt.)

Personalnachricht.

Dr. H. Cowentz in Breslau ist zum Director des Westpreussischen Provinzial-Museums in Danzig ernannt worden.

---

[1]) 14. *C. Oederi* × *flava* Hausskn.

Heideteich b. Orfeld.

15. *C. leptidicarpa* × *Oederi* Hausskn.

Münster a. D.

Dürften wohl schwer genau zu trennen sein.

Anzeigen.

Verkauf von Venezuela-Moosen.

Auf meine Bitte hat sich Hr. A. Schrader in Columbus (Ohio) bereit finden lassen, die von mir im 42. Bde. der Linnaea beschriebenen Laubmoose aus der Cambre de Valencia in Venezuela öffentlich zum Verkaufe zu stellen. Darauf Reflectirende wollen sich an dessen Neffen, Hrn. Max Schrader in Stolp in Pommern, in frankirten Zuschriften wenden. Preis pro Centurie 40 Mk.

Halle a. S. im November 1879.

Dr. Karl Müller.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Vor Kurzem erschien:

Die Angiospermen und die Gymnospermen

von

Dr. Eduard Strasburger,

Professor an der Universität Jena.

Mit 22 Tafeln. — Preis 25 Mark.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

96. Jahresbericht der botanischen Section des Westfäl. Provinzial-Ver. f. Wissensch. und Kunst pro 1878. Münster 1879.
97. Bar. F. von Müller: The native plants of Victoria. Part I. Melbourne 1879.
98. Dr. O. Kuntze: Der Irrthum des Speciesbegriffes.
99. Dr. W. J. Behrens: Der naturhistorische und geogr. Unterricht auf den höheren Lehranstalten. Braunschweig, Schwetschke 1879.
100. Rapport sur l'état du Jardin Botanique de Buitenzorg. Batavia 1879.
101. Atti della r. Accademia dei Lincei. Transunti vol. III. Roma 1879.
102. Soc. nationale des sc. naturelles de Cherbourg, Mémoires Tom 21. 1877.
103. — Catalogue de la Bibliothèque 2. Partie. 2. Livraison.
104. Acta horti Petropolitani. Tom. 6. Fasc. 1. 1879.
105. Bidrag til Cycadeernes Naturhistorie. Af E. Warming. Kjoebenhavn 1879.
106. E. Hampe, Enumeratio Muscorum hactenus in provinciis Brasiliensibus Rio de Janeiro et St. Paulo detectorum. Havniae, Hoest et Fil., 1879.
107. J. Troschel, Untersuchungen über das Mestom im Holze der dicotylen Laubbäume. Berlin 1879.
108. Dr. Poetsch, Neue oesterreichische Pilze.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 34. Regensburg, 1. Dezember 1879.

Inhalt. Dr. Lad. Čelakovský: Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L. (Schluss.) — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Schluss)

Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L.

Von Dr. Lad. Čelakovský.

(Schluss.)

Nachschrift. Die Gliederung des Ovularblättchens in ein oberes und ein unteres Glied, welche die beiden Integumente liefern, und was damit zusammenhängt, — eine Vorstellung, zu der alle gehörig vergleichend untersuchten Abnormitäten des Eichens hinleiten — mag manchen Morphologen als ein beispielloser Vorgang erscheinen. Doch kann ich auf einen vollkommen analogen, an Syringablättern zu beobachtenden Vorgang hinweisen. Es ist bekannt, dass die Blätter der *Syringa vulgaris* öfter Kappenblätter bilden, ohne dass diese Kappenbildungen bisher, soviel mir bekannt, näher gewürdigt worden wären.

Die auf der Belvedere-Lehne bei Prag wachsenden strauchigen Gebüsche des gemeinen blauen Flieders liefern sowohl Klappenblätter als auch lehrreiche Uebergangsformen in die gewöhnliche Form des Laubblatts alljährlich in grosser Menge. Dieselben eignen sich ganz vorzüglich zur Demonstration des morphologischen Processes, durch welchen aus einem Blattorgane die beiden Hüllen des Eichens hervorgehen. Die Kappe oder Tute wird meist nicht vom ganzen Blatte gebildet, sondern nur von einem grösseren oder kleineren terminalen Abschnitt,

als dem oberen Blattgliede. Die Tute, meist langgestielt, bisweilen aber auch stiellos, entspringt aus der Rückseite (physiologischen Unterseite) eines unteren flachen oder auf der physiologischen Oberseite etwas concaven Blattgliedes, welches als Blattbasis in den Blattstiel ausgeht. Die mannigfachen Uebergangsformen klären diese Bildung in folgender Weise auf. Zunächst theilt sich das flache Blatt durch zwei seitliche, mehr oder minder tiefe, zuletzt bis zur Blattrippe gehende Einschnitte in 3 Lappen, einen endständigen und zwei seitliche, hiemit an die Fiedertheiligkeit des Blattes von *Fraxinus* mahnend; der endständige rollt sich an seiner Basis mit den Rändern nach oben (nach seiner Oberseite) und mit denselben verschmelzend bildet er die Tute, welche also, gleichwie das obere Integument in vergrünten Ovulis, die physiologische Oberseite innen, die Unterseite äusserlich besitzt. Längs der Verwachsungstelle findet man noch öfter aussen an der Tute die Ränder verschiedentlich angedeutet, in anderen Fällen aber ist die Verschmelzung (jedenfalls wie beim Ovularintegumente congenital) so vollständig, dass keine Spur der verwachsenen Ränder mehr zu sehen ist. Indem sich die Blattspindel zwischen der Tute und dem unteren zweilappigen Theile streckt, wird die Tute gestielt. Die beiden seitlichen Lappen des unteren Blatttheils sondern sich nicht von einander am Grunde, wie der mittlere Lappen von ihnen sich als Tute gesondert hat, sondern im Gegentheil, sie verschmelzen meist mit den zu einander gekehrten inneren Rändern zu einer oft noch an der Spitze 2lappigen Spreite, welche nun natürlich ihre Unterseite gegen die Tute wendet. Man sieht nun, dass der Stiel der Tute aus der Rückseite des unteren Blattgliedes entspringt.[1]) Diese Blätter sehen ganz so aus, wie die Ovularblättchen mit Grundspreite und deren rückenständigem inneren Integumente (wie z. B. in Fig. 2). Wenn man das untere Spreitenglied des Fiederblattes nach rückwärts um den Stiel der Tute herumrollt, also im umgekehrten Sinne als die obere Tute gerollt ist, und die Ränder am Grunde verwachsen lässt, so erhält man einen zweiten tiefer-

---

[1]) Nebenbei bemerkt, ist auch der Ursprung der Granne aus der Rückseite der Deckspelze bei vielen Gräsern gleichbedeutend, denn auch die Granne ist der verkümmerte mittlere (terminale) Spreitentheil des Spelzenblattes. Auch an den Syringablättern verkümmert merkwürdiger Weise der rückenständige Theil, der sonst zur Tute wird, nicht selten zu einem fädlichen Anhängsel.

stehenden und äusseren Becher um die Tute, welcher die Blattoberseite aussen und die Blattunterseite innen trägt. Wie dieser äussere Becher und die innere Tute, vollständig so verhalten sich zu einander in Bezug auf die Ausbildung der beiden Oberflächen die beiden Integumente von *Hesperis*, wie in Fig. 3, 4, 9.

Von dem Blatt der *Syringa* unterscheidet sich das Ovulum natürlich dadurch, dass es kein ganzes Blatt, sondern ein Seitenblättchen des Carpells ist. Das ändert aber nichts an der morphologischen Gleichartigkeit der Bildung, denn das Theilblättchen kann die Gesammtbildung des ganzen Blattes wiederholen. Uebrigens ist auch die Schliessung des Carpells zum Fruchtknoten (die Kappenbildung) morphologisch derselbe Vorgang wie die Formirung der *Syringa*-Tute, und, wie gesagt, findet man auch Fliederblätter, welche ungetheilt mit der ganzen Spreite zur Tute sich umbilden. Ich habe schon in meiner Schrift über die Placenten darauf hingewiesen, dass das Ovulum im morphologischen Sinne das Carpell, nur theilweise noch complicirter, wiederholt.

Der verstorbene Professor von Leonhardi äusserte sich, als wir zusammen das erste Mal die Blätter auf den Fliederbüschen des Belvederes betrachteten, in seiner naturphilosophischen Anschauungsweise, die *Syringa* wolle vorzeitig, ohne vorherige Blüthe, zur Fruchtbildung schreiten, und er hatte, in morphologischem Sinne wenigstens, so unrecht nicht.

Abbildungen der interessanten *Syringa*-Blätter und eine eingehendere Schilderung derselben zu liefern, behalte ich mir für eine baldige passende Gelegenheit vor.

Zum Schlusse dieser Nachschrift mögen noch einige Bemerkungen Platz finden, welche auf die neueste, mir soeben vom Autor gütigst übersandte Arbeit von Prof. Dr. Strasburger, betitelt: Die Angiospermen und die Gymnospermen, Bezug haben. Strasburger handelt darin abermals über die morphologische Bedeutung des Ovulum's ab und bespricht auf zwei Tafeln abgebildete verlaubte Eichen von *Rumex scutatus* und *Helenium Hopesii*, also von Pflanzen mit zur Blüthenaxe mehr weniger terminalem Eichen. Der berühmte Autor, dem wir so wichtige Aufschlüsse über die morphologischen Vorgänge des Befruchtungs- und Zelltheilungsprozesses verdanken, hat nunmehr seine frühere Adhärenz an die Knospentheorie des Ovulum's aufgegeben, ohne jedoch das aus dem vergleichenden Studium der Bildungsabnormitäten des Eichens

mit Evidenz hervorgehende Resultat, dass das Ovulum aus einem, den Nucellus als Emergenz tragenden, Fiederblättchen des Carpelles metamorphosirt ist, sich aneignen zu können. Vielmehr will Strasburger „den Vergleich des Ovulum mit einem frei entwickelten Sporangium folgerecht durchführen“, d. h. er betrachtet das ganze Ovulum sammt den Integumenten als eine Fortbildung des kryptogamen Sporangium's, wobei er den Nucellus mit der Sporenkapsel, den Funikulus mit dem Sporangienstiel (z. B. der *Polypodiaceen*) parallelisirt. Er anerkennt, dass gegen diese seine Auffassung des Funikulus die Abnormitäten sprechen, auf welche nach meinem Vorgange Warming sich stützt, und dies veranlasste ihn, die verbildeten Eichen von *Rumex* und *Helenium* genauer zu studiren. Was die blattbürtigen Ovula betrifft, so begnügt er sich mit dem Hinweis auf die bisher über dieselben gelieferten Arbeiten und fasst schliesslich seine Ansicht dahin zusammen, dass die Oolysen keine Rückschlagserscheinungen seien, sondern der Ausdruck des Kampfes zweier Bildungsvorgänge, des generativen und des vegetativen Prozesses. Durch letzteren werden zuletzt an Stelle der Eichen an den Blatträndern der Carpelle, dem Entstehungsorte angemessen, Blättchen gebildet, dagegen in der Verlängerung der Blüthenaxe, wie bei *Rumex* und *Helenium*, statt des Eichens zuletzt vegetative Knospen. Das Ovulum sei aber weder aus dem Blättchen noch aus der Knospe direkt hervorgegangen oder umgebildet (metamorphosirt), sondern es sei eine Bildung sui generis, nur aus dem Sporangium phylogenetisch abzuleiten. Kurzum, die Abnormitäten sind eigentlich für die morphologische Natur des Eichens nach Strasburger nicht beweisend, daher wendet sich dieser, „ohne sich durch die Missbildungen beirren zu lassen“ der obigen Ansicht zu, welche am besten mit der Entwickelungsgeschichte harmonirt.

Strasburger's Auffassung ist auf den ersten Blick sehr verlockend und wird zweifelsohne manchen Beifall finden; ich habe sie hier obzwar in nuce, doch möglichst getreu und hervorspringend reproduzirt, ohne den ihr anhängenden günstigen Anschein irgendwie abzuschwächen. Sie stimmt am besten mit der Ansicht von Peyritsch, nur giebt Strasburger doch eine positive Deutung des Ovulum's, an die man sich halten kann, während Peyritsch eine solche unentschieden lässt, obzwar er der Deutung des Eichens als Knospe, an Braun sich anlehnend, stark zuneigt. Auch die bereits von mir besprochenen

Anschauungen Göbel's sind wohl mit denen Strasburger's principiell identisch.

Einem Widersacher wie Strasburger gegenüber fühle ich doppelt die Verpflichtung, meine mit fester Ueberzeugung festgehaltene These, soweit nöthig, zu vertheidigen, beziehungsweise die mir sichtbaren Schwächen seiner Argumentation hervorzuheben.

Was die thatsächlichen Beobachtungen vergrünter Eichen von *Rumex* und *Helenium* betrifft, so wird uns gezeigt, dass an Stelle des mehr weniger verbildeten Ovulum in erster Gattung niemals, in der anderen nur selten ein Blättchen gefunden wurde, dass aber allmähliche und sichere Uebergänge in das Blättchen auch in letzterem Falle nicht beobachtet worden sind. Dies Resultat ist ein negatives, beweist freilich nichts, tritt also ganz zurück gegen die positiven Resultate, die ich, wie früher Caspary und Cramer, bei blattbürtigen Eichen erhielt, worin der vollständige lückenlose Uebergang aus dem Ovulum in das Blättchen, also die Metamorphose, demonstrirt wurde. Was aber die Knospe betrifft, so fand Strasburger auch nicht, dass die Knospe aus dem Ovulum umgebildet wäre, er will es auch gar nicht behaupten, sondern er zeigt, dass die Knospe nicht nur bei *Rumex*, sondern auch bei der Composite am Funikulus des Eichens sich bildet, seitlich, bei *Helenium* sogar nicht selten zwei Knospen, eine am Grunde, eine höher, besonders im Winkel zwischen dem äusseren Integument und dem inneren (dessen stielartig verdünnten unteren Theil Strasburger nach seiner Auffassung noch als Funikulus bezeichnet).

Es stimmt dies ganz vorzüglich zu dem, was ich in Betreff der Ovularknospen auf dem Ovularblättchen von *Alliaria* gefunden und beschrieben habe.

Hier ergiebt sich schon der erste Einwurf gegen die Meinung, dass die basiläre, bodenständige Lage des Eichens in gleicher Weise zur Bildung einer Knospe führt, wie die zum Carpell randständige zur Bildung des Fiederblättchens. *Alliaria* (und nach anderen Autoren auch andere Pflanzen mit blattbürtigen Eichen) bildet auf dem Ovularblättchen und dem verbildeten Eichen dieselben Knospen, die Strasburger bei *Rumex* und *Helenium* gefunden und untersucht hat. Das Kraftverhältniss in der Entwickelung des Eichens, resp. des Ovularblättchens und des von ihm abnormer Weise irgendwo erzeugten Knöspchens schwankt bei *Alliaria* ebenso wie bei *Helenium* oder

Rumex ab und zu. Folglich ist der Schluss, den Strasburger S. 51 aus den Abnormitäten zieht, und der Unterschied, den er zwischen ein am Rande des Carpells und am Grunde desselben auf der Blüthenaxe auftretendes Eichen setzt, nicht in der Weise gerechtfertigt. Nur das kann zugestanden werden, dass sich das letztere Ovulum nicht so leicht in ein einfaches Blättchen zurückzubilden vermag, als wie das blattrandständige Ovulum.

Zweitens sehe ich nicht ein, wesshalb der Kampf zweier Bildungsvorgänge, den Strasburger mit Recht statuirt, den ich ja auch stets angenommen und bezeugt habe, eine in der Vergrünung zu Tage tretende Rückschlagserscheinung geradezu ausschliessen müsste. Allerdings sind die vielen Zwischenformen das Resultat des Kampfes eines vegetativen und eines reproduktiven Bildungsgesetzes, aber diese Mittelformen zeigen eben, dass es ein und dasselbe Organgebilde, dasselbe morphologische Substrat ist — um mich so auszudrücken —, welches sich hier generativ, dort vegetativ, dort wieder in den denkbarsten Uebergangsformen bildet. Dass aber die vegetative Umbildung des metamorphosirten Reproduktionsorgans zu einer Form führen muss, welche mit dem auf vegetativen Blättern normal gebildeten Reproduktionsorgan bei Crytogamen auffallend stimmt, ist auch klar; und factisch ist ein den Nucellus tragendes Ovularblättchen mit einem ein Sporangium (statt eines ganzen Sorus) tragenden Fiederblättchen eines Farns morphologisch genau homolog, daher erblicke ich hierin eine Rückschlagserscheinung.

Strasburger sagt aber: „Wären die Oolysen wirklich Rückschlagserscheinungen, so sollte man doch erwarten, dass einmal etwas einem kryptogamen Sporangium Aehnliches in die Erscheinung träte; doch dem ist nie der Fall, vielmehr das Endresultat immer nur: das rein vegetative Blättchen oder die Knospe.“ — Ein derartiger Rückschlag, dass der Nucellus dem Sporangium ähnlicher würde, als er im normalen generativen Zustande ist, kann allerdings in der Vergrünung nicht erwartet werden, im Gegentheil bringt der Verlust der generativen Zellbildung auch eine noch grössere Entfremdung des Nucellus vom Baue eines Sporangium's mit sich. Der Rückschlag kann also wie gesagt, nur darin bestehen, dass der Träger des Nucellus, der Ovularhöcker, seine (durch Anpassung erlangte) Entwickelung ändernd, die Tutenbildungen (nämlich die Integumente)

aufgiebt und zum einfachen Blättchen sich zurückbildet, nach der Art eines den Sorus erzeugenden Farrnblättchens.

Die Hauptdifferenz zwischen Strasburger's und zwischen der von mir vertretenen Auffassung ist aber in folgendem Satze des genannten Buches S. 51 ausgesprochen: „In diesem (nämlich in dem auf dem verlaubten Ovularblättchen stehenden) Höcker erblicke ich das ganze reducirte Ovulum und nicht dessen Nucellus allein, denn ich kann nicht zugeben, dass die anderen Fälle, in denen man die Integumente noch mehr oder weniger entwickelt findet, Mittelstufen wären, die zu diesem Endresultate führten. Jeder der beobachteten Fälle gilt nur für sich allein“ u. s. w.[1])

Dagegen lautet meine Antithese: „Wenn irgend ein sicheres Resultat durch den morphologischen Vergleich (den ja Strasburger so hoch schätzt) erlangt worden ist, so ist es dieses, dass der besagte Höcker nichts ist als der Nucellus, und das Ovularblättchen, welches ihn trägt, gleich ist dem übrigen Ovulum (Funiculus mit Integumenten), und dass die anderen Fälle, in denen man die Integumente noch mehr weniger entwickelt findet, unzweifelhafte Mittelstufen sind, die zu diesem Endresultate führen. Jeder einzelne Fall gilt für sich wenig,

---

[1]) Wenn Strasburger weiter fortfährt: „jeder dieser Fälle stelle den Compromiss dar, der zwischen dem Streben, ein Ovulum zu bilden und demjenigen, ein Fiederblatt zu erzeugen, stattgefunden hat,“ — so stimme ich dem bei; dem widerspricht aber nicht, dass Ovulum und Fiederblatt (mit Nucellus natürlich) nur die extremen Formen desselben Dinges sind; denn zwischen diesen hat sich der Compromiss gebildet. Ferner heisst es an der citirten Stelle: „Ist nur ein einfacher Höcker am Fiederblatte vorhanden, so erblicke ich hierin nur die Folge des frühzeitigen Ueberhandnehmens der Fiederbildung, nicht etwa die Folge eines Zurückweichens bereits angelegter Integumente in das Fiederblatt. Die beobachteten Zwitterfälle lassen sich in einem Worte nicht als Entwickelungszustände, die durchlaufen werden müssen, um zu den extremen Fällen zu gelangen, an einander reihen.“ Das Alles ist vollkommen auch meine Ansicht, die ich schon an einer früheren Stelle dieses Aufsatzes, ohne Strasburger's neueste Publikation noch zu kennen, gegen Conwentz vertheidigt habe. Wenn Strasburger, wie es mir scheint, die Aneinanderreihung der Formstufen in einer „Vergrünungsgeschichte“, wie ich solche gegeben habe, für eine meinerseits beabsichtigte Aneinanderreihung von Entwickelungsstufen ansieht, so muss ich mich dagegen sehr verwahren. Wäre es möglich, dass der Sinn und Zweck der Aneinanderreihung solcher Stufen, die ja nicht Entwickelungsstufen sein sollen, einem vergleichenden Morphologen unverständlich wären, der wie Strasburger die Formen nahe verwandter Typen aneinanderrreiht, um das morphologische Verständniss der verglichenen Theile zu erlangen?

nur die ganze vergleichend zusammengestellte lückenlose Reihe gewährt einen richtigen Einblick in das Wesen, die Metamorphose und Herkunft des Ovulum.“

Die Rechtfertigung dieses Ausspruchs findet sich in meinen Arbeiten über Ovularvergrünungen, Placenten u. s. w., worauf ich verweisen muss.

Und warum kann Strasburger — trotz dem exakten comparativen Resultate — nicht zugeben, dass die Zwischenformen wirklich beweiskräftige Mittelstufen darstellen, warum lässt er sich (wie er S. 53 sagt) „durch die Missbildungen nicht beirren“? Weil die Entwickelungsgeschichte zeigt, dass der Nucellus aus der Spitze des Ovularhöckers entsteht, — nicht seitlich und nicht mit dem geforderten histiologischen Merkmal der Neubildung, nämlich der Periblemtheilung, woraus folgen soll, dass Nucellus und Ovularhöcker Ein und dasselbe sind und dass also die Integumente aus dem Nucellus selbst hervorgehen. Desshalb kann also das Resultat der comparativen Teratologie nicht zugegeben werden, wonach der Ovularhöcker (= Ovularblättchen) nur der Träger des (bald terminal bald lateral angelegten) Nucellus ist, und die Integumente nicht aus diesem letzteren selbst, sondern aus seinem Träger entspringen!

Was darüber zu sagen ist, habe ich auch schon in der Abhandlung über terminale Ausgliederungen, in dem Artikel über *Trifolium repens*, und anderwärts vorgebracht. Widerlegt worden ist es nicht. Ich will also nur auf folgende Sätze hinweisen, die ich in Strasburger's Werke über die *Coniferen* und *Gnetaceen* freudig begrüsst habe, weil sie mir ganz aus der Seele gesprochen waren, und denen seine neuesten Auffassungen der das Ovulum betreffenden Thatsachen mir nicht zu entsprechen scheinen.

„Die Entwickelungsgeschichte kann hiernach oft für sich allein eine schwierige Frage noch nicht lösen. So entsteht das Doppelblatt von *Sciadopitys* in der Achsel seines Deckblattes sofort als breiter, am Scheitel continuirlich abgerundeter Höcker“ u. s. w. (S. 401.)

„Dem Vergleich kommt die höchste Instanz (unter den Forschungsmethoden) zu, doch erst dann, nachdem die direkte Untersuchung vollendet ist.“ [1]) (S. 404.)

---

[1]) Freilich meint hier Strasburger den Vergleich verschiedener Gattungen einer Familie, und der Familien einer höheren Ordnung untereinan

„Eine Verschiebung oder Verwachsung, Orts- oder Gestaltveränderung kann nicht den morphologischen Werth eines Gebildes beeinflussen.“ (S. 406.)

„Wir gehen immer von dem Standpunkt aus, dass die morphologischen Grundgebilde nicht durch Raumbeziehungen bestimmbare, sondern wirklich phylogenetisch fixirte Grössen sind .... Wir sehen in überzeugender Weise, dass Raumbeziehungen nicht den morphologischen Werth bestimmen können, und dass ein Blatt ein Caulom direkt fortsetzen kann, ohne selbst Caulom zu sein.“ (S. 430).

Ganz richtig, und der Nucellus, der (im Normalfalle) den Ovularhöcker direkt fortsetzt, muss doch selbst Ovularhöcker sein? Warum soll von ihm nicht dasselbe gelten, wie vom terminalen Blatte, nachdem doch die Vergrünungen zeigen, dass derselbe Nucellus auch lateral zum Ovularblättchen werden kann? Ist ein terminales Blatt nicht auch homolog lateralen Blättern, obzwar es nicht wie diese durch Periblemtheilungen der Axe, also nicht als sogenannte Neubildung entsteht? Was beweist es, dass das Ovulum von *Rumex* noch nicht in ein einfaches Blättchen zurückgebildet beobachtet wurde, nachdem auch eine terminale Anthere noch nie in ein vegetatives Blatt umgewandelt gesehen worden ist? Dass der Nucellus vom Ovularhöcker verschieden ist, erweisen die Abnormitäten derselben Pflanze, das ist doch noch ein besserer Beweis als der für die Blattnatur des terminalen Stamens beigebrachte, dass nämlich das Stamen von lateralen Staubblättern anderer Gattungen nicht wesentlich verschieden ist.

Strasburger bekennt sich auch irgendwo in seinen Schriften zur Ansicht Haeckel's, dass es auch eine Entwickelungsgeschichte gibt, die vom phylogenetischen Gesichtspunkte als verfälscht bezeichnet werden kann, d. h. eine solche, welche den morphologischen Sachverhalt nicht präcis und deutlich erkennen lässt. Nun denn, die Entwickelungsgeschichte des Ovulum ist ein ausgezeichneter Fall einer verfälschten (ich

---

der, den sogen. phylogenetischen Vergleich. Aber wenn dieser Vergleich so vorzüglich ist, soll dann der Vergleich solcher Bildungen, welche ein und dieselbe Species als offenbare Metamorphosen homologer Glieder zu produziren vermag, weniger sichere Resultate liefern? Ich denke nicht, weil hier der faktische Zusammenhang mittelst einer Bildungsquelle unmittelbar gewiss, die Reihe viel lückenloser ist als beim Vergleich der Theile verschiedener derzeit starr gesonderter Gattungstypen.

würde lieber sagen: täuschenden) Entwickelungsgeschichte, indem sie die Integumente lateral durch Periblem- und selbst Dermatogentheilungen des Ovularhöckers und den Nucellus terminal entstehen lässt, also das ursprünglichere Verhältniss, welches in der Vergrünung wieder hergestellt wird, völlig umkehrt. Ein überzeugendes Seitenstück hiezu bietet das ähnlich wechselnde Verhältniss zwischen Braktee und Achselknospe. Es sind bereits viele Fälle bekannt, in welchen die Braktee an dem Knospenhöcker wie eine seitliche Neubildung desselben erscheint, während der Gipfel des Höckers zur Knospe wird; dagegen entsteht umgekehrt normal die Knospe theilweise oder bisweilen gänzlich (*Hippuris*, *Amorpha*, *Salix nigricans*) aus der Basis der Braktee seitlich als Neubildung an derselben. Das variirt an derselben Pflanze und hängt von der Region (vegetativer Stengel oder Inflorescenz), zugleich vom Kraftverhältnisse zwischen Deckblatt und Knospe ab. Ist vielleicht im ersteren Falle die morphologische Bedeutung von Knospe und Tragblatt eine andere als im letzteren? Darf darum im ersteren Falle die Braktee als erstes eigenes Blatt der Knospenaxe gelten? Ich negire diese Fragen entschieden und hoffe, dass ich auf die Zustimmung der Morphologen rechnen kann.

Die Gleichsetzung des ganzen Ovulum und eines kryptogamen Sporangium ist übrigens nicht schlechterdings zu verwerfen; es frägt sich nur: welches Sporangium? denn der morphologische Werth aller Sporangien der Gefässkryptogamen ist ja nicht überall ganz gleich, was Strasburger selbst schon bemerkt hat, als er vom Sporangium die Sporocyste unterschied. Das Sporangium der *Ophioglosseen* z. B. ist bekanntlich eine ganze Blattfieder, das der *Polypodiaceen*, *Rhizocarpeen* etc. aber eine Ausgliederung niederen Ranges (Metablastem, Trichom) auf der Blattfieder. Ganz richtig wird man also das Sporangium von *Botrychium* mit einem Ovulum für homolog erklären können; besonders zutreffend mit einem hüllenlosen Ovulum von *Crinum*, *Thesium* u. dgl., denn beides sind Fruchtblattzipfel, die phylogenetisch homologe Generationszellen im Innern erzeugen.

Aber unrichtig wäre es schon, ein *Polypodiaceen*-Sporangium und ein *Botrychium*-Sporangium für morphologisch gleichwerthig zu erklären, denn letzteres entspricht einem *Polypodiaceen*-Blattzipfel sammt Sorus und etwaigem Indusium, die der Zipfel als Neubildungen aus sich hiezu entwickelt hat, wobei die Generationszellen aus ihm selbst in seine sekundäre Ausgliederung

(Trichom-Sporangium) verlegt worden sind. Ebenso entspricht auch das behüllte Ovulum dem Fruchtblattzipfel sammt monangischem Sorus und Indusium (Integument) der *Polypodiaceen* und analoger Farne.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. A. Ein Ovularblättchen von *Hesperis* in natürlicher Grösse. B. Ein anderes Ovularblättchen mit Nucleus, wie alle folgenden Figuren vergrössert. C. Ein Nucleus mit zwei Spitzen, stärker vergrössert.

Fig. 2. A. Ein Ovularblättchen, bestehend aus der 3lappigen Grundspreite, auf seiner Rückseite (Unterseite) das innere Integument tragend. B. Inneres Integument entzweigeschnitten, mit dem Nucleus. C. Durchschnitt durch eine ähnliche Grundspreite und das innere Integument.

Fig. 3. und 4. Aehnliche Ovularblättchen mit am Grunde scheidiger Grundspreite (äusserem Integument).

Fig. 5. A. Eine oben 3lappige Grundspreite von der Oberseite, rückwärts das innere Integument. B. Scheidige Basis derselben Grundspreite auf der Rückseite zu sehen.

Fig. 6. Eine scheidige Grundspreite mit zwei inneren Integumenten auf der Rückseite.

Fig. 7. Ein nicht mehr scheidiges Ovularblättchen mit mehreren inneren Integumenten.

Fig. 8. Ein Fiederblättchen von *Trichomanes*, fiederspaltig, mit Indusien.

Fig. 9. Ein verlaubtes Ovulum von *Hesperis* mit beiden Integumenten.

Fig. 10. Schematischer Durchschnitt eines normalen orthotropen Eichens.

Fig. 11. Schematischer Durchschnitt durch ein verlaubtes Eichen von *Hesperis* nach Art der Fig. 4.

Fig. 12. Desgl. von *Trifolium repens*.

Fig. 13. Desgl. von *Alliaria*. Durch die punctirten Linien werden in Fig. 10—13 zu Gunsten des Vergleiches die Grenzen der vier Haupttheile des Ovulum: Nucleus, Integumentum internum, Integ. externum und Funiculus angedeutet.

Fig. 14, 15, 16. Durchschnitte von Ovularblättchen von *Anagallis*, die Metamorphose eines aus innerem Integument (I) und Grundspreite (G) bestehenden Ovularblättchens (14) in ein einfaches Blättchen (16) veranschaulichend.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von Karl Anton Henniger.

(Schluss.)

Graminaceae Juss.

Gärtner, Bastardbefr., p. 116, sagt von dieser Familie dass sie nicht nur in der freien Natur, sondern ebenso bei künstl. Bestäubung grosse Abneigung gegen hybride Begattung gezeigt habe.

Alopecurus L.

1. *A. pratensis* × *geniculatus* Wichura.

Schlesien (Reichenbach), Greifswalder Wallgraben, Bremen, Hannover, K. Sachsen.

A. hybridus Wimm.[1])

Avena Tourn.

1. *A. sativa* × *fatua* Lasch.

Bei Berlin, Neumark, Thüringen (Mühlhausen, Anrode), Herlasgrün (Voigtland), K. Sachsen.

A. hybrida Petermann.
A. intermedia Lindgren } ?
A. ambigua Schönheit }

Ammophila Host. Calamagrostis Ad.

1. *A. arenaria* (Lk.) × *C. epigeios* (Rth.) Marss.

Seltener. An der Meeresküste von Bremen, durch Holstein und Norddeutschland bis Preussen.

α. *Ammophila* Charakter.

Pommern, Rügen, Greifswald, Riems, b. Wieck, am Bodden b. Fresendorf, Usedom.

β. *Calamagrostis* Charakter.

Pommern, seltener: Dars, Peemünde, Zimowitz. Am Küstensaum von Travemünde bis zum Kieler Hafen, Insel Neuwerk, ostfriesische Inseln, Norderney, Borkum.

C. baltica Schrad. Hartm.[2])

Bromus L.

1. *B. racemosus* × *mollis* L. Meyer.

Bornumer Holz b. Hannover (1862 Holle).

{α *B. bornumensis* Holle.
{β. *B. Hollei* L. Mejer.[3])

---

[1]) In seiner Flora v. Schles. 1857 bezweifelt Wimmer die Bastardnatur unserer Pflanze und sieht in ihr eher eine Form von

A. nigricans Hornem.
A. pratensis var. *geniculatus* Petermann.

[2]) cf. auch a) *C. epigea* × *lanceolata* Kuntze.
b) *C. arund.* × *lanceol.* } Heidenreich.
c) *C. arund.* × *epigea* }

[3]) cf. Kuntze, Taschen-Flora etc.

Festuca L. Lolium L.

1. *F. elatior* × *L. perenne* A. Br.

Nicht selten u. ziemlich verbreitet. Bremen, Hamburg, Münden, Oldenburg, Pommern, Schlesien, Brandenburg, Hannover, Thüringen (!!), K. Sachsen, Rheinprovinz (bes. Aachen, Saarbrücken, Trier, Köln etc.), Baiern, Baden, Niederöster. (b. Wien zuletzt nicht mehr gef.), Oberöster. (selten), Mähren.

F. elongata Ehrh.
F. elatior β. *loliacea* Meyer.
L. festucaceum Lk.
F. loliacea Curt. nicht Huds. [1])

2. *L. perenne* × *F. gigantea* A. Br.

Bisher nur b. Rostock gef.
F. Brinkmanni A. Braun.

Lolium L.

1. *L. arvense* × *italicum* L. Mejer.

Am Lindener Berge b. Hannover.

Triticum L.

1. *T. junceum* × *repens* Marsson.

An der Seeküste (Swinemünde, Warnemünde, Greifswald, auf der Zingst, am Bodden b. Fresendorf), Usedom, auf der Südspitze der Insel Studen, seltener b. Memel.

T. acutum Fr.
Agropyrum obtusangulum Lang.

Hordeum L.

1. *T. junceum* × *H. arenarium* Marss.

Pommern auf der sandigen Seeküste, aber selten (Greifswald), Inseln Koos und Riems, b. Wolgast, am Strande bei Fresendorf, Mecklenburg (Warnemünde), Collberg, Danzig, Pillau.

T. strictum Dethard. [2])

---

[1]) A. Braun, Flora, 1834, p. 261, fand diesen Bastard zuerst bei Carlsruhe.

[2]) J. Grönland aus Dahme züchtete Bastarde von *Triticum* u. *Aegilops* — Exemplare befinden sich im Königl. Herbarium in Berlin. — Vgl. Sitzungsbericht des bot Vereins der Provinz Brandenburg XXV. 30. Juli 1875. — *Poa*-Bastarde bei Kuntze, Taschen-Flora etc. p. 42.

II. Cryptogamen.

Wenn spontane Bastarde unter den Kryptogamen anfangs von den meisten Gelehrten einfach als unmöglich bezeichnet wurden, so wird uns das bei der mangelhaften Kenntnis, die man noch vor 40 Jahren von den Geschlechtsverhältnissen derselben hatte, nicht allzusehr befremden.

Die erste Beobachtung eines solchen Bastards wurde von Martens in dem Bulletin de l'Acad. royal de Bruxelles 1837 mitgetheilt. Dieser Bastard war im botanischen Garten zu Löwen zwischen *Gymnogramme Calomelaena* Knaf. und *G. chrysophylla* Spr. welche beide nebeneinander im Gewächshause standen, durch Aussaat der Sporulae von *G. chrysophylla* entstanden und zeigte sich im allgemeinen als eine deutliche Mittelbildung zwischen beiden.

Bald darauf erhielt Prof. Bernhardi im bot. Garten zu Erfurt auf ähnliche Weise einen Bastard zw. *G. distans* (*G. Massoni* Auct.) und *G. chrysophylla*.

Prof. Bernhardi ist noch der Meinueg, dass man bei der Annahme dieses Bastards leicht dahin käme, zu glauben, dass *G. distans* auch ein Bastard sei, vielleicht von *G. Calomelaena* u. *G. tart.*, da er der Form nach ungefähr zwischen beiden stehe.[1])

Noch mehrere weitere Bastarde beschrieb E. Regel in der bot. Ztg. 1843 p. 537 ff. Er fand unter anderem, dass sich die *Gymnogramme*-Aren gänzlich constant blieben, so lange nur eine einzelne Species an einem Orte cultivirt wurde, dass sich aber Mittelformen leicht schon da zeigten, sobald mehrere Species zusammen wuchsen.

Wollte man hier Bastarde aus Mangel an direkten Beweisen nicht gelten lassen, so käme man folgerichtig zu dem Schlusse, dass alle *G.* aus einer einzigen Stammform hervorgegangen sein müssten.

Dieser „Bastardirerei", wie man damals spöttisch sagte, trat zunächst Link (Vgl. Jahresbericht über die Arbeiten der physiologischen Botanik 1840 p. 73 und 1843 p. 98) entgegen, indem er jene muthmasslichen Bastarde als Varietäten bezeichnete, desgl. Hornschuch (Flora 1848 p. 24) und Bouché, welcher sogar das Vorhandensein der männlichen Sexualelemente bei den Farnkräutern in Zweifel zog.

Auch Gärtner verhielt sich ablehnend und forderte direkte Beweise durch künstl. Befruchtung.

Erst nachdem man durch die Entdeckung der Antheridien bei Farnen[2]) und die bald darauf folgende Entdecknng und Darstellung der Archegonien[3]) nähere Einsicht in die Sexualitätsverhältnisse dieser Kryptogamen-Familie gewonnen und die

---

[1]) Vgl. Otto u. Dietrich, Allgem. Gartenztg. 1840 p. 249 u. 325.
[2]) Nägeli, Ztschr. für wissensch. Bot. I. Heft p. 168, 1844.
[3]) Leszcyc Suminsky, Zur Entwicklungsgeschichte der Farnkräuter. Berlin 1848.

sonderbaren Verhältnisse der Fortpflanzung bei Moosen und Farnen in einen klarern Zusammenhang mit der Fortpflanzung der Phanerogamen gebracht hatte, fanden auch hier spontane Bastarde wieder ihre Anhänger.

Wir geben hier bloss eine Uebersicht über die spontanen Bastarde der *Equisetaceae* und *Polypodiaceae*, da die übrigen noch aufgestellten spontanen Bastarde bei niederen Familien wohl noch näher beobachtet und gesichtet werden müssen.

Equisetacee L.

Equisetum L.

1. *E. arvense* × *limosum* Lasch.

Hamburg (Sonder), Jever b. Bremen (Koch), Münster, Niederrhein, Rheda b. Danzig (Klinsmann), Driesen (Lasch), Grünau und Köpenick b. Berlin, Potsdam, Gr. Döbbern, Dresden (Rbhorst.), Schlesien (!!), Böhmen (Prag), Niederöster. (Blindendorf (?) — wohl falsch bestimmt — Moosbrunn bei Wien — verschwunden), Siebenbürgen (Altflüsse), Strassburg u. am Neuenburger See (A. Braun).

E. litorale Kühlewein.
E. Kochianum Böckel.
E. arvense var. *inundatum* Rabenh.
E. inundatum Lasch.
E. maritimum Čelak.
E. arvense × *Helecharis* Ascherson. [1])

2. *E. Telmateja* × *palustre* Zabel.

Jasmund b. Lohme auf Kreide.
E. palustre var. *fallax* Milde:
Wird wahrscheinlich mit Unrecht als Bastard bezeichnet, wiewohl es mit *E. Telm.* einige Aehnlichkeit hat.

Polypodiaceae R. Br.

Phegopteris Fée.

1. *P. Dryopteris* × *Robertianum.*

Am Süntel beobachtet.

---

[1]) Milde, höhere Sporenpflanzen, Leipzig 1865, hält vorstehende Pflanze für einen Bastard, nur erscheint ihm ihr häufiges Vorkommen und ihre grosse Verbreitung gegenüber dem sonst äusserst seltenen Vorkommen kryptogamischer Bastarde bedenklich.

Duval-Jouve nimmt hier eine eigene Art an, ebenso einige andere Autoren. Jedenfalls ist unsere Pflanze steril.

Aspidium Rth.

1. *O. Filix mas* × *spinulosum* Braun.

Früher Gerolsauer Wasserfall b. Baden und Aachener Busch (A. Braun).

Bot. Gärten!

A. remotum A. Braun, Verjüngung.

Polystichum Filix mas var. *remotum* Garcke.[1])

2. *A. spinulosum* × *cristatum* Milde.

Mark (Driesen, Müncheberg, Sommerfeld, Berlin), Bremen, Lübeck, Hoyerswerda in der Lausitz, Königshuld, Bonn, Schlesien.

A. Bottii Tuckermann.[2])

Asplenium L.

1. *A. Trichomanes* × *germanicum* Milde.

Südtirol (Bozen und Meran), Tharandt im Thale der wilden Weisseitz und im Aarthale.

A. Heufleri Reichb. Zool. bot. Ges. Wien 1859 IV. Abbildg.

2. *A. Trichomanes* × *viride* Milde.

A. viride var. *fallax* Heufler.

A. adulterinum Milde, Zool. bot. Ges. Wien. Bd. III. 260.[3])

Standorte: Sudeten häufig, Schönberg in Mähren, Südabhang des Gesenkes. Otterstein am Glatzer Schneeberge. Köperich b. Neurode, Steinkunzendorf, Grocheberg b. Frankenstein, Kötschenberg u. an der Festungsmauer v. Schweidnitz. Im sächs. Erzgebirge (Zöblitz), böhm. Bergland. (Einsiedel). Niederöster. (Kienberg bei Bernstein gegen Stuben), Alpen.[4])

3. *A. adiantum* × *Trichomanes?*

Am Kuchelberge nahe Meran und b. Martinsbrunn, Gratsche zwischen den Eltern.

A. dolosum Milde. Zool. bot. Ges. Wien 1864 p. 165.

---

[1]) A. Braun hielt diese Pfl. vom ersten Fundorte für hybrid, als er aber die männliche Form 1859 im Aachener Busche bloss unter *A. Filix mas* fand, kam er von seiner Ansicht zurück und bezeichnete jene Pflanze als eine Varietät der letzteren, welcher Ansicht jetzt die meisten Autoren sind; nur Milde sieht in ihr obigen Bastard.

[2]) Vgl. Verhandl. d. schles. Ges. 1855 p. 94. — Lasch, Bot. Ztg. 1856 p. 25. — Verhandl. d. bot. Vereines d. Pr. Brandenburg 1875. — Von Milde neuerdings gegen die Ansichten der anderen Floristen nur für eine Varität erklärt.

[3]) R. Sadebeck (Verh. d. bot. Ver. d. Pr. Brandenb. 1871 p. 78—97) hält, gestützt auf eingehende Untersuchungen, unsere Pfl. trotz Milde u. Heufler für eine eigne Art, die zwischen *A. Trichomanes* u. *A. viride* etwa einzureihen sei.

[4]) Milde, „Certe proles hybrida."

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 35. Regensburg, 11. Dezember 1879.

Inhalt. O. Böckeler: Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Africa. (Fortsetzung.) — W. Nylander: De coloribus Lichenum notula.

Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Afrika.

Von O. Böckeler.

(Fortsetzung.)

II. Cyperus.

Sect. 1. *Pycreus.*

1. *C. abyssinicus* Hochst.

Schweinf. hb. no. 1173, 1433.
Forma *monocephala.*
Schw. hb. no. 1251.
Ad Bahr-el-Ghazal. Terr. Bongo.

2. *C. Munditii* N. ab E.

Schw. hb. no. 1116, no. 1119.
Nilum album. Bahr-el-Ghazal.

3. *C. melanopus* Bcklr. n. sp.

Rhizomate perlongo (4—5-pedali) repente spongioso crassitud. fere digiti pauciramoso, vaginis membranaceis brunneo-atris late sublanceolato-ovatis perfecte vestito; culmis solitariis

stricte erectis $1^1/_2$—1 ped. altis firmis lineam crassis triangulis supra basin longam subterraneam brunneo-vaginatam multi-(10—5-) foliatis, parte superiore nudis; foliis confertis erectis 12—8 poll. long. rigidis carinato-subcomplicatis apicem versus margine carinaque remote dentatis, 2 lin. lat.; foliorum vaginis rigidis valde ampliatis purpureo-atris; umbella simplici 10—6-radiata; involucri tetraphylli foliolis patentibus, infimo umbellam plus duplo superante; radiis exterioribus (cum spica) $2^1/_2$—$1^1/_2$ poll. longis, interioribus (3) multo brevioribus; spiculis 18—9, superioribus confertis patenti-erectis, inferioribus laxioribns patentissimis, omnibus compressiusculis v. oblongis v. oblongo-aut ovali-lanceolatis acutis 5—4, rarius 3—6 lin. longis, $1^1/_2$—2 lin. lat. 26—16-floris; squamis dense imbricatis adpressis ovato-oblongis obtusis muticis, infimis orbiculato-ovatis apice rotundatis, margine leviter incurvis, dorso obsolete tri- v. plurinervatis, v. stramineo-purpurascentibus v. flavescentibus aut sanguineis; car. perminuta squamae partem quartam subaequante cuneato-obovata biconvexa vertice umbonulata, margine angusto circumdata, tuberculata albida; stylo longe exserto profunde bifido; filamentis longe persistentibus exsertis. — *C. Mundii* N. ab E. proxime affinis.

Schweinf. herb. no. 1219.
Bahr-el-Ghazal, territ. Nuer.

4. *C. globosus* All.

Schw. hb. no. 1462.
Africa centr., terr. Djur.

5. *C. Hochstetteri* N. ab E.

Herb. Schweinf. no. 2018.

Var. *tenuis*; radicis fibrillis numerosiss. capillaribus atrofuscis; culmis pluribus fasciculatis subbipedalibus gracillimis leviter compressis inferne triphyllis; foliis remotis perangustis (vix supra lineam latis) abbreviatisve; umbella simplici depauperata; spiculis paucis in radiis laxe dispositis.

Schweinf. hb. no. 2018.
Terr. Djur.

6. *C. patuliflorus* Bcklr.

Herb. Schweinf. no. 2082.
Terr. Djur.

7. *C. deciduus* Bcklr. n. sp.

Tota planta (scil. et etiam inflorescentia) prasina et laevis. Culmo subbipedali gracili erecto rigidulo superne tringulari inferne obtusangulo faciebus sulcato; foliis basilar. . . ., floralibus 2 brevibus et angustis linearibus acutiusculis acute carinatis basi dilatata amplectentibus, laevibus v. ad margines interdum denticulatis, infimo 12—6 lin. longo, altero multo breviore; corymbo umbelliformi pauci (3—5-) ramoso; ramis erectis setaceis obsolete angulatis leviter sulcato-striolatis 1—$^1/_2$ poll. long., apice pauciramulosis, intermedio subsessili; ochreis membranaceis viridulis ore oblique sectis apice excisis; ramulis brevissimis tumidulis teretibus leviter recurvis basi subconstrictis ibique facillime secedentibus; spiculis 3—6 parvis sessilibus patentibus ante anthesin anguste lanceolato-oblongis acutiusculis compressis 10—8-floris $2^1/_2$—2 lin. long.; squamis subherbaceis oblongis obtusis naviculari-convexis muticis striolatis margine membranaceo albidis; illis bractealibus duabus persistentibus membranaceis testaceo-viridulis; floribus (nondum perfecte evolutis) triandris; antheris apice appendice rotundato hirtulo munitis. — E vicinia *C. fugacis* Liebm.

Kimbundo, Africae occid. (Dr. Pogge.)

8. *C. Afzelii* Bcklr. (in Linnaea.)

Var. *capillifolius*; caespitosus; radice fibrillosa tenerrima; culmis numerosiss. fasciculatis erectis setaceis 6—3—9 poll. altis firmis, basin versus 3—4-foliatis; foliis capillaribus remotis culmo brevioribus (1—3, raro ad 7 poll. long.) subtiliter striatis laevibus; involucri foliolis subangulatis, infimo stricte erecto elongato 2—$3^1/_2$, raro $4^1/_2$ poll. longo, altero reflexo spiculas subaequante; spiculis fasciculatis, inferioribus patentibus, linearibus obtusis $2^1/_2$—4 lin. long. $^4/_5$ lin. lat.; squamis hyalino-membranaceis dense imbricatis adpressis ovali-orbiculatis obtusis stramineo-fuscescentibus nitidulis; rhacheola recta foveis latis et profundis, facie antica et postica squamulis membranaceis lanceolatis vestita.

Schweinf. hb. no. 1948, no. 2195.

Africa centr., territ. Djur, terr. Bongo.

9. *C. polystachyus* Rottb.

β. *Ferrugineus* (*C. ferrugineus* Poir.).

Forma *microcarpa*.

Schw. hb. no. 1152.
Bahr-el-Ghazal, terr. Nuer.

10. *C. laevigatus* L.

Schw. hb. Ser. III. 139.
Nubia.

11. *C. pustulatus* Vahl (fide specimin. Thonningiani.)
C. Barteri Bcklr. in Linn.

β. *Trigonocarpus*; car. (matura) squama parum breviore orbiculato-obovata triquetra apiculata subtiliss. punctata nigra opaca.

Schw. hb. no. 2081.
Africa centr., terr. Djur.

Sect. 2. *Eucyperus.*

12. *C. pygmaeus* Rottb.

Herb. Schweinf. no. 488, no. 620 et no. 852.
Nubia.

13. *C. aureus* Humb. et Kth.

β. *Aurantiacus* m.

Schweinf. hb. no. 2183, no. 2256 et Ser. III. no. 193.
Africa central., terr. Djur, terr. Bongo. Africa occident. ad ripas flum. Lulua (Coll. Pogge).

14. *C. aristatus* Rottb.

Schweinf. hb. Ser. III. no. 192.
Africa centr., terr. Djur.

15. *C. triqueter* Bcklr. n. sp.

Viridis, radice fibrosa rubescente; culmis pluribus fasciculatis tenuibus 2¹/—2 poll. alt. leviter flexuosis triquetris basin versus vaginatis; vaginis ampliatis pl. m. fissis facie antica tenui-membranaceis, dorso herbaceo striatis, inferioribus nudis, sequentibus laminiferis; foliis angustis linearibus acute carinatis subcomplicatisve laevibus, supremo saepiss. elongato culmum subaequante, sequentibus brevissimis; umbella subseptemradiata, radiis patentibus setaceis triangularibus 7—3 lin. long., intermedio sessili, 11—5-stachyis; involucro diphyllo erecto umbella breviore; spiculis divergentibus angustis linearibus compressis acutiusculis rectis v. leviter incurvatis 5—3 lin. long. ³/₄ lin.

lat. 24—14—30-floris; rhachilla tenui recta dentata, foveis brevibus haud profundis; squamis dense imbricatis apice patulis, ovato-oblongis e carina laete viridi enervi breviss. mucronatis, lateribus ferrugineo-purpureis; car. minutissima vitrea abbreviato-ovata v. ovali apiculata annulato-pedicellata triangula obsoletiss. reticulata flavida; stylo subtilissimo haud exserto. — Species ad *C. bellum* accedit. — Dr. F. Naumann coll. no. 151.
Congo, in insula prope Ponta da Lenha.

16. *C. proteinolepis* Steud.

Forma *minor* rhizomate elongato. — Schweinf. hb. no. 500.
Nubia, Wadi Arab.

17. *C. flexifolius* Bcklr. n. sp.

Radicis fibrillis purpurascentibus; culmis subbinatis erectis firmis tenuibus 10—5 poll. alt. vix semilineam diametri, triangularibus sulcato striatis basi plurifoliatis; foliis flexuosis confertis culmo multo brevioribus rigidulis angustis longe angustato-acuminatis carinatis, marginibus reflexis carinaque acute dentatis, basi lineam circ. latis, 6—3 poll. long.; floralibus 4—3 patentiss. 4—1 poll. long.; umbella subhemisphaerica compacta submultiradiata $2^1/_2$—1 poll. in diam. (in specimin. parvis capituliformi); radiis usque ad basin spiculis obsitis; his fasciculatim dense aggregatis linearibus v. oblongo-linearibus compressis obtusis 3—4 lin. long. $^3/_4$ lin. lat. 18—40-floris; squamis (mox secedentibus) perminutis dense imbricatis adpressis carinato-navicularibus obovato-orbiculatis dorso septemnerviis infra apicem rotundatum evidenter mucronatis stramineo-rufescentibus tardius rufo-ferrugineis, nitidulis; car. minutissima squama $^1/_3$ breviore semivitrea ovali aequilatero-triangulari subtiliss. punctata flavida; stylo vix parum exserto tenerrimo ad medium usque trifido. — Ex affinit. *C. proteinolepidis.* —
Herb. F. Naumann no 143 et no. 150.
Congo, in insula prope Ponta da Lenha.

18. *C. dichromenaeformis* Kth.

β. *Major*: rhizom. parum elongato obliquo duro, culmo solitario elongato bipedali et supra, basi multifoliato, capitulo polystachyo.
Schweinf. hb. no. 3461 et no. 3886.
Africa centr., territ. Niamniam, terr. Monbuttu.

19. *C. macropus* Bcklr. n. sp.

Glauco-virens; subcaespitosus; radicis fibrillis numerosis tenuibus rigidis e culmi basi bulbosa vaginis emortuis dissolutis brunneis obtecta et aucta ortis; culmis singulis erectis gracilibus $1^1/_2$—1 ped. alt. rigidulis obscure quadrangulis sulcatis striatisve, basi pauci- (4—5-) foliatis; fasciculis foliorum annotinor. pluri- (5—8-) foliatis; foliis culmo saepiss. multo brevioribus (11—6 poll. long.) perangustis leviter recurvis semilineam latis multoque angustioribus, longe acuminatis, marginibus reflexis sursum subtiliter spinulosis; involucri foliolis patentissimis reflexisve 3—$^1/_2$ poll. long., basi dilatata capitulum hemisphaericum 9—8 lin. lat. amplectentibus; spiculis numerosis albidis dense confertis oblongo-lanceolatis acutiusculis leviter compressis 4—3 lin. long. $1^1/_2$ lin. lat. 12—10-floris; squamis majusculis scariosis dense imbricatis ovato-lanceolatis obtusiusculis carinato-navicularibus multistriatis, infimis subrotundis mucronulatis; car. squamae dimidium vix aequante ovali v. obovata basi parum attenuata acute triangula apiculata subtiliter punctulata flavida; stylo tenerrimo pallido stigmatibus brevibus exserto. — Ex affin. *C. obtusiflori* Vhl. — Schw. hb. no. 1917. — Africa centr., terr. Djur.

20. *C. niveus* Retz.

β. Polyphyllus: foliis basilaribus numerosis, involucro hexaphyllo, spiculis numerosioribus brevioribus orbiculato-ovatis. — Schw. hb. Ser. III. 187.
Africa centr., terr. Djur.

21. *C. falcatus* Nees et Ehrenb.

Herb. Schweinf. no. 645.
Suakin.

22. *C. Haspan* L.

a. Indicus.

Herb. Schweinf. no. 2054 et Ser. III. 194. — Terr. Djur.

23. *C. reduncus* Hochst.

Schweinf. hb. no. 2433. Coll. Pogge, no. 9.
Africa centr., terr. Djur., Afr. occid. ad flum. Lulua.

24. *C. difformis* L.

Schw. hb. no. 2473, no. 3066.
Africa centr.: Agada, terr. Niamniam.

25. *C. microlepis* Bcklr. n. sp.

Radice fibrosa capillari; culmis pluribus fasciculatis filiformibus strictis rigidulis $4^1/_2$—$2^1/_2$ poll. alt. obtuse triangulis faciebus striatis sulcatisque basin versus pauci (2—1—3-) foliatis; foliis remotis longiuscule vaginatis patentibus perangustis, fere setaceis, carinatis complicato-canaliculatis striolatis laevibus; umbella parva simplici 5—3-radiata (interdum ad capitulum unicum redacta); radiis setaceis patentibus, exterioribus 6—2 lin. long., centrali sessili; involucri 3—2-phylli foliolo inferiore stricte erecto $1^1/_2$—2 poll. longo, reliquis multo brevioribus patentissimis, omnibus laevibus; capitulis parvis subrotundis $2^1/_2$—$3^1/_2$ lin. diam.; spiculis numerosis confertis sublanceolato-oblongis obtusis leviter compressis 2—$1^1/_2$ lin. long. 20—14-floris; squamis perminutis ex toto sordide albidis, patulis cuneato-obovatis obtusis e carina prominula obsolete acutatis; car. squamam aequante ovali triquetra basi attenuata acutato-mucronata dense punctulata fuscescente. — Proxime affinis *C. difformi* L. — Schw. herb. no. 2328.

Territ. Djur Africae centr.

26. *C. Iria* L.

Herb. Schweinf. no. 2281.
Afr. centr., terr. Djur.

27. *C. pilosus* Vhl.

Schw. hb. no. 2017.
Terr. Djur Afric. centr.

28. *C. elatus* L. Spec. pl.
C. distans L. fil.

Schweinf. hb. no. 2314.
Territ. Djur.

29. *C. Schimperianus* Steud.

Herb. Schweinf. no. 743.
Nubia: Matamma.

Var. *minor*; culmo breviore ac tenuiore, fol. angustis, spiculis angustioribus pallescentibus. — Herb. Schweinf. no. 616.
Nubia.

30. *C. podocarpus* Bcklr. n. sp.

Radice fibrosa tenui; culmis pluribus fasciculatis stricte erectis foliisque filiformibus obsolete quadrangulis sulcato-

striolatis 12—8 poll. alt. basin versus subbifoliatis; foliis culm dimidium subaequantibus v. raro longioribus canaliculato-teretiusculis longe setaceo-attenuatis laevibus; vaginis elongatis angustis membranaceis (foliisque interdum) purpurascentibus, striatis; umbella simplici 3—2-radiata (non raro — ut videtur — depauperata); radiis exterioribus erectis setaceis $1^1/_2$—1 poll. long., intermedio sessili; involucri diphylli erecti foliolo infimo valde elongato, 11—7 poll. longo, altero multo breviore; spiculis 5—10 (raro paucioribus) fasciculato-confertis erecto-patulis lineari-lanceolatis acutiusculis subtumidis 5—$4^1/_2$—6 lin. long. $1^1/_3$ lin. lat. 10—18 floris; squamis arcte imbricatis tardius apice patulis e basi lato-ovata superne parum attenuatis, obtusis muticis, dorso subherbaceo convexo haud carinato flavovirente obsolete striatis, lateribus chartaceis atropurpureis nitidis; car. squama $^1/_3$ breviore compresso-triquetra suborbiculata, facie interiore latiore plana, exterioribus concavis, basi longiuscula cuneato-attenuata, quasi stipitata, mucronata punctulis porosis dense obtecta atrofusca opaca. — Ex affin. *C. longi*, *C. rotundi*. — Herb. Schweinf. no. 2005.

Africa centr., terr. Djur.

31. *C. Naumannianus* Bcklr. n. sp.

Glaucescens; stoloniferus; radicis fibrillis elongatis tenuibus multiramulosis e culmi basi tuberascenti ortis; stolonibus filiformibus vaginis lanceolatis brunneis vestitis per intervallum tuberascentibus; culmo 7—5 poll. alto erecto tenui triangulari basi plurifoliato; foliis culmo multo brevioribus patentibus rigidulis angustis planis acute carinatis longe angustato-acuminatis $^3/_4$—$^1/_2$ lin. lat.; floralibus 4 patentibus umbella subsimplici sexradiata parum longioribus; umbellae radiis patentibus setaceis, exterioribus 1—$^1/_2$ poll. long., interdum pauciramulosis, interioribus fere sessilibus; spiculis parvis 8—9 remotiusculis patentibus sordide pallidis lineari-oblongis oblongisve obtusis tumidulis $2^1/_2$—$1^3/_4$ lin. long. semilineam latis 10—8 floris; squamis minutis hyalino-membranaceis adpressis ovatis v. ovato-sublanceolatis obtusis muticis carinato-navicularibus, dorso subtiliss. plurinerviis subcoloratis, lateribus pallidis; car. perminuta squamae vix dimidium aequante obovata triangulari apiculata subtiliter granulata fuscescente nitidula; stylo subtilissimo parum exserto; rhacheola tenerrima exalata. — Species *C. rotundo* proxima. — Dr. F. Naumann. hb. no. 142.

Congo, Ponta da Lenha.

32. *C. Schweinfurthianus* Bcklr. n. sp.

Radicis fibrillis tenuibus e culmi basi leviter tuberoso-incrassata vaginis fusco-purpureis tecta ortis; culmo gracili stricte erecto $2^1/_2$—2-pedali triquetro, superne ad angulos peracutos scaberrimo, faciebus sulcato ac striato $^3/_4$—$^1/_2$ lin. diam. basin versus foliato; foliis rigidis patentibus pl. m. remotis culmo multo brevioribus breviuscule angustato-acuminatis acute carinatis planis v. margine subtiliss. spinuloso reflexis, 8—4 poll. long. $1^1/_2$—$2^1/_2$ lin. lat.; vaginis duabus superioribus elongatis perangustis cinnamomeis; umbella gracili simplici 6—4-radiata, radiis setaceis erecto-patentibus elongatis sed valde inaequalibus simplicibus (rariss. uniramosis) $5^1/_2$—2 poll. long., intermedio fere sessili; ochreis angustis transversim truncatis apiculatis; involucri 4—5phylli foliolis infimis binis illis basilaribus similibus radios subaequantibus, reliquis setaceis multo brevioribus; spiculis 9—3 magnis laete luteo-rufescentibus in radiorum apice fasciculato-confertis erecto-patulis lanceolato-linearibus acutis compressiusculis, fructiferis subangulatis, 11—9 lin. long. $1^1/_3$ lin. lat. 18—14-floris; squamis magnis chartaceis remotiusculis apice patulis ovato-lanceolatis, carinato-navicularibus acutiusculis evidenter mucronulatis dorso rufescenti 6—8-striatis, carina viridulis; rhachilla pertenui flexuosa late hyalino-alata tardius nuda; caryopsi grandiuscula squamae dimidium vix aequante late obovata triangulari, angulis obtusis prominentibus, faciebus duabus excavatis, umbonato-apiculata obsolete granulata atrofusca nitente; stylo stigmatibus subtilibus exserto. — *C. tenuiculmi* proxime affinis.

Schweinf. hb. 2318.

Africa centr., territ. Djur.

33. *C. elatior* Bcklr. n. sp.

Planta 4—5 ped. alta (ad octo pedalis, Schweinf.). Culmo e basi tuberascente fibrillas radicales et — ut videtur — stolones tenues emittente, stricto laevi $1^1/_2$—1 lin. diam. basin versus foliato; foliis rigidulis erectis remotis angustis perlonge angustato-acuminatis carinatis, margine denticulato r evolutis, inferne 2—$1^1/_2$ lin. lat. 14—9 poll. long.; involucri pentaphyll; foliolis erectis valde inaequalibus, duobus inferioribus umbellam subaequantibus, reliquis multo brevioribus ac angustioribus; umbella subcomposita multi- (10—8-) radiata; radiis erectis elongatis filiformibus 10—4 poll. long., intermedio subsessilii

longioribus pauciradiolatis, reliquis (in specim. minor. omnibus) simplicibus; spiculis 10—4 in radiorum apice fasciculatim confertis erectis elongatis compressis lineari-lanceolatis acutis saepiss. 15 lin. long. 1¹/₂ lin. lat. 22—18-floris; fasciculis bracteis setaceis duabus pluribusve brevibus munitis; squamis magnis chartaceis fuscescenti-luteis laxiuscule imbricatis dein patulis elongato-ovatis sublanceolatisve carinato-navicularibus margine reflexis ex apice obtusiusculo vix mucronulatis, dorso sexstriatis carina virente plurinervatis; rhacheola pertenui leviter flexuosa anguste hyalino-marginata tardius nuda; car. squamae dimidium aequante oblongo-obovata aequilatero-triangula mucronulata dense punctulata fusca. — Accedit ad speciem praecedentem et *C. seligerum* Torr. et Hoock.

Herb. Schweinf. no 2280.

Africa centr., terr. Djur.

34. *C. tenuiculmis* Bcklr.

Herb. Schweinf. no. 2016 *et* no. 2029.

Africa centr., terr. Djur.

35. *C. articulatus* L.

Herb. Soyaux. no. 273. — Herb. Schweinf. no. 3446.

Prope Salowe Afric. occident., territ. Monbuttu Africae central.

36. *C. longus* L.

δ. Tenuiflorus (Bcklr.)

Coll. Naumann. no. 144 et n. 149.

Congo, ad insul. prope Ponta da Lenha.

37. *C. esculentus* L.

Coll. Pogge, no. 2. Herb Schweinf. no. 1731.

Africa occid., Malange. Africa centr., terr. Djur.

38. *C. rotundus* L.

Herb. Schweinf. no. 470, 525, 530, 614, 1822. — Forma gracilis: no. 945. — Var. *elongatus*: no. 754.

Nubia. Nilum album. Territ. Djur.

39. *C. bulbosus* Vhl.

Schweinf. hb. no. 406.

Suakin.

40. *C. dissolutus* Humb. et Bonpl.

Herb. Schweinf. no. 3023, no. 3506.
Africa centr., territ. Niamniam, terr. Monbuttu.

41. *C. Papyrus* L.

Schweinf. hb. no. 1154, no. 3749. — Herb. Naumann. no. 138. — Coll. Soyaux. no. 106.

Africa centr.: Bahr-el-Ghazal, terr. Niamniam. Africa occident.: ad ripas flum. Congo, Ponta negra.

42. *C. auricomus* Sieber.

C. venustus Kth. et Alior., non R. Br. teste Benthamio.

Herb. Schweinf. no. 41, no. 1427, no. 3717.
Aegyptus. Africa centr.: territ. Bongo, terr. Niamniam.

43. *C. racemosus* Retz.

Herb. Schw. no. 1764.
Africa centr., terr. Djur.

44. *C. radiatus* Vhl.

Herb. Schweinf. no. 1428, n. 1579 et no. 1631.
Africa centr., terr. Bongo, terr. Djur.

45. *C. nuerensis* Bcklr. n. sp.

Planta rigida glauco-virens. Culmo sesquipedem circ. alto $1^1/_6$ lin. diam. rigido obtusangulo basin versus pauci- (2-) foliato foliis culmeis (basilar. desunt) remotis longe vaginatis rigidis breviuscule acuminatis, carinatis, marginibus reflexis carinaque acute dentatis, 10—8 poll. long.; umbella composita subdecemradiata; radiis patentibus compresso-subangulatis valde inaequalibus apice corymboso-pluriramosis, exterioribus (4) 3—2 poll. long., interioribus multo bervioribus; involucro 7—5-phyllo, foliolis inferioribus umbellam superantibus; corymbis triangularibus rotundato-obtusis densis sesquipollicem latis pollicem circ. altis; ramis brevissimis multispiculatis, infimis patentissimis; spiculis fasciculatim confertis rectis v. leviter incurvis lanceolato-linearibus acutis 4—$4^1/_2$ lin. long. $^5/_6$ lin. lat. 20—25. floris; squamis dense imbricatis tardius vix patulis lineari-oblongis obtusis muticis, carina angusta viridula subtiliter paucinervata, lateribus pallide sanguineis nitidis; car. (inmatura) minuta triangula oblonga inferne attenuata, apice acutiuscula, granulata albida, stylo exserto tenerrimo breviter trifido coro-

nata. — Species juxta *C. congestum* ponenda. — Herb. Schweinf. n. 1172.

Bahr-el-Ghazal, terr. Nuer.

46. *C. ligularis* L.

Coll. Soyaux, no. 112.
Loango, Afric. occid.

47. *C. dubius* Rottb.

Coll. Pogge, no. 2.
Malange, Afric. occid.
Forma *macrocephalla*. Schweinf. hb. no. 3790.
Africa centr., terr. Niamniam.

48. *C. diurensis* Bcklr. n. sp.

Culmo 6—4 poll. alto firmo leviter flexuoso $^2/_3$—$^1/_3$ lin. diam. triangulo sulcato et striato e basi bulbosa vaginis fuscis subdissolutis tunicata fibrillas capillares stolonesque emittente; his brevibus tenuibusque flexuosis mollibus, vaginis brevibus membranaceis clausis ore oblique truncatis laxe circumdatis, apice bulbiferis, 2—1 poll. long.; foliis basilaribus duobus rigidis culmo pl. m. brevioribus lineam circ. latis carinatis, planis v. marginibus inflexis, laevibus; floralibus 6—4 patentissimis flexuosis longe angustato-acuminatis margine dentatis, basi latiore capitulum sordide albidum simplicem hemisphaericum 7—5 lin. latum arcte amplectentibus; spiculis numerosis ochroleucis v. lutescentibus dense confertis erecto-patentibus, ovato-orbiculatis 2—3 lin. long. $2^1/_3$ lin. lat. 7—10-floris; squamis rigidulo-membranaceis, fructiferis patentibus, e lato-ovato lanceolatis, superne carinatis, obtusis muticis ubique elevato-nervatis; car. squama $^1/_2$ breviore globoso-obovata triquetra obsolete punctulata brunnea nitidula, stylo longe exserto subtili coronata; filam. exsertis. — Ex affinit. *C. variegati*.

Herb. Schweinf. Ser. III. 198.
Africae centr. terr. Djur.

49. *C. Steudelianus* Bcklr.

Mariscus polyphyllus Steud.

Coll. Pogge, no. 4. — Herb. Schw. no. 1508.
Malange Afric. occident. Territ. Djur. Afric. centr.

50. *C. thyrsiflorus* Jungh.

Coll. Soyaux, no. 109.
Loango, Ponta negra.

51. *C. ovularis* Torr.

Schwf. herb. no. 1842. Coll. Pogge, no. 3 et no. 6.
Africa centr., terr. Djur. Africa occid.: Massumba, Malange.

52. *C. paniceus* Bcklr.

Herb. Schweinf. no. 1989.
Africae centr. terr. Djur.

(Schluss folgt.)

De coloribus Lichenum notula.

Scripsit **W. Nylander.**

Inter alias res plurimas Lichenes attentioni commendantes sunt certe quidem spectatissimi colores varii quibus ornati discernuntur. Sunt hi colores maxime apud eos visibiles externi, scilicet in thalli superficie sedem habentes; at si propius intuemur, etiam colores diversos invenimus in apotheciorum superficie atque alios in texturis aut thalli aut apotheciorum. Forsan quoque usui tinctorio experimenta primitiva suscitavit, non solum in Europa, sed adhuc in aliis telluris partibus, multiplex illa varietas colorum, quibuscum in natura ubique ea vegetabilia prodeunt laminas suas crustasque expandentes.

Considerandа sunt respectu, quo hic agitur, seorsim thallus, apothecia et spermogonia. Statum typicum admittimus siccum, in quo statu colores sinceriores apparent quam in statu humido eos miscente ob texturas aqua imbutas plus minusve translucidas.

I. Colores Thalli.

Color thallinus frequentissimus est albus vel albidus. Fere aeque frequens est cinereus vel cinereo-glaucescens. Minus frequens cinereo-virescens, fuscus, rufescens, stramineus, lutescens, aurantiacus, cinnabarinus, nigricans. Haud nimis raro est superne subniger vel niger (in *Ephebaceis* et *Collemaceis* multis, in *Verrucaria maura*, etc.); frequentissime vero color niger in thallis a substrato liberis subtus (pagina infera) atque apud rhizinas et hypothallos observatur.

Textura interna partem praedominantem medullarem vulgo albam sistit, sed quaedam species medullam habent aureo-flavam, rarius ochraceam; in paucis ibi obveniunt particulae sparsae coccineae, raro stratum totum purpureum. Accedit in Lichenaceis sub cortice stratum (saepissime tenue) gonidicum flavovirescens aut gonimicum nigrocoerulescenti-obscuratum (haec omnia in sicco statu considerata).

Vita perennis intermittensque Lichenum a ceteris plantis dissimilis, jam coelo sicco lethargiam physiologicam (si ita dicere licet) desiccatis omnibus texturis exhibens, jam coelo humido vel pluvioso texturis madefactis revigescens, illud omni modo differentias in organismo eorum adducit. Quod cadit etiam in colores originemque eorundem, nam hic nulli succi cellularum colorati obveniunt.[1]) Omnes materiae colorantes aut in granulationibus aut parietibus cellularibus coloratis depositae sunt. Sic color primo obtuitu maxime perspicuus analysi invenitur locum tenere plerumque in epithallo vel superficiem corticalem inde tingi (exempla dant *Ephebacei*, *Collemacei*, *Lichenacei* superiores plurimi). Sed alibi et frequentissime color epithallinus vel corticalis pendet a pulvisculis vel granulationibus cellularibus seu extracellularibus.

Ita color albus externus thalli similiter atque medullaris materia subtilissime granulosa alba effingitur, quam formam materiae colorantis apud *Roccellas* facillime, ob texturam earum corticalem peculiarem non clausam (vid. Nyl. Syn. t. VIII., fig. 3a), sese separare simplici malaxatione vel frictione inter digitos sub aqua videmus seque tum tamquam nubeculam albam in eandem emittere. Pulvisculus albus *Rocellarum* CaCl (i. e. hypochlorite calcico) coccinee vel coccineo-rosee reagens sistit quod dicitur *Acidum erythrinicum*; in aliis Lichenibus materia colorans alba CaCl flavo-reagens sistit *Acidum glaucinicum* (si nomen hoc novum proponere licet); alibi facie similis materia hydrate kalico citrino-reagens sistit frequentissimum *Acidum lecanoricum*, etc.; qui pulvisculi diversi albi aut exteriores (vel in superficie thalli effusi) aut interiores in interstitiis myelohypharum (vel elementorum filamentiformium medullarium) e cellulis excreti chemice haud parum sunt compositi, aegre vero

---

[1]) Vix apud Lichenes alibi liquidum aliquid constans occurrit quam protoplasma granuloso-oleosum in sporis thecisque inclusum; guttulas oleosas majusculas interdum praebet.

analysi chemica examinandi determinandique ob nimis parcam eorum copiam obviam.[1])

Similiter colores aurantiaci et vitellini oriuntur e granulis subtilibus analogis aut *Acidi chrysophanici* (hydrate kalico insigniter purpurascentibus vel purpurascenti-dissolutis) aut in aliis Lichenibus *Acidi lecithophanici* (si hoc novo nomine designare licet pulvisculum frequenter obvenientem vitellinum vel aureoflavum hydrate kalico non reagentem), ambobus facie externa convenientibus, at chemice omnino diversis et inhaerentibus eodem modo aut strato corticali (vel super idem excretis) aut strato medullari (ubi medulla tunc aut reactionem *Acidi chrysophanici* aut aliis *Acidi lecithophanici* offert).

Neque aliter colores obscuri in supera pagina aut in infera thalli atque colores illi rhizinas sive hypothallum tingentes, jam e granulis obscuris jam e parietibus cellularibus (vel lichenohypheis) obscuratis originem ducunt. Hujus capitis sunt colores: spadicei, fusci, nigricantes, nigri.

Thallus apud sat multos Lichenes intus frictione vel strato corticali rupto flavet, quod aut e colore medullari flavo oritur (granulis *Acidi chrysophanici* aut aliis *Acidi lecithophanici*) aut demum in aliis e chrysogonidiis (etiam a me dictis: Gonidiis chroolepoideis), quae gonidia saltem pro parte granula aurantiaco-rubentia vel quoque guttulas ejusdem coloris continent.

Animadvertatur hic simul, colorem Lichenis vivi, qui sicut supra indicatur duplicem habet modum prout scilicet humido statu aut sicco agitur, post mortem in speciminibus conservatis sensim nonnihil mutari. Quod valet praesertim in thallos recentes glaucescentes vel glauco-perlatos (ex. gr. *Parmeliam perlatam* et analogas) vel stramineo-glaucescentes vel albido-glaucescentes (ut *Ramalinas*), qui demum glaucescentia amissa, in herbariis pallescunt. In humido statu nonnulli thalli albido-cinerascentes bene e gonidiis uberiusculis viridem sumunt colorem ob stratum corticale omnino tunc pellucens (ex. gr. *Peltideae aphthosae*, *Parmeliae Borreri*, *Physciae ciliaris*, *Umbilicariae pustulatae*, et.); quod similiter efficitur in speciebus thallo pulverulento gaudentibus ob gonidia subnudata vel nudata.

---

[1]) Scrutationibus chemicis solitis quantitate majore materiae examinando opus est quam apud Lichenes obtineri potest.

II. Colores Apotheciorum.

Conceptaculum et epithecium saepe sunt incoloria vel subincoloria (dilutissime tincta), sed apud alios Lichenes ea variorum sunt colorum. Saepissime sunt nigra, aliis fusca, aliis lutescentia, aliis rosea, sanguinea, ferruginea, crocea, rubella; tamen notandum, ambo plerumque non simul ejusdem esse coloris, nam ubi conceptaculum incolor observatur haud raro epithecium adest nigrum, aut ubi conceptaculum nigricans epithecium in certis speciebus pallescens, etc. Similiter epithecium pallescens sive rubescens occurrit ubi conceptaculum incolor. Thalamium vulgo est incolor, corneum aut interdum rosello-tinctum, raro (ut in *Lecanora atra*) violaceo-obscuratum, sat raro electrino-lutescens (tum plerumque ab *Acido chrysophanico* penetratum). Hypothecium est aut incolor aut obscuratum (nigrum, coeruleo-nigricans, fuscum, etc.), aut rufescens, lutescens, e cellulis ita tinctis[1]); etiam illud aliquando Acidum chrysophanicum continens et tunc hydrate kalico purpurascenti-reagens. Paraphyses sunt incolores, at apice colores saepissime offerunt epithecii; sat saepe clavam habent nigram sive nigricantem, apud alias species fuscam, rufescentem, lutescentem et apud multas (etiam clava obscura) reactionem K purpurascentem; superveniunt vero frequenter granulationes subtilissimae epitheciales aliaeque incolores paraphysibus inspersae. Neque praetermittenda est pruina alba vel caesia, quae saepe epithecium obtegit et quae in paucis speciebus Acidum glaucinicum continet (in *Lecanora angulosa*, *Lecanora glaucoma*, etc.).

Sporae plurimis Lichenibus sunt incolores, aliis fuscae vel nigricantes, ubi color ille in tenuissimo strato externo (episporii) situs est. Accedit rarissime (in *Sphaerophoris*) pigmentum nigro-coerulescens superficiale.

III. Colores Spermogoniorum.

Conceptaculum spermogoniorum vulgo incolor est vel parte supera saepius nigricante vel pallescente; aliis totum pallescens aut totum nigricans e cellulis densulis sic tinctis, tamquam idem locum habet apud apothecia. Partes interiores incolores. Spermatia semper incoloria, et accumulata, similiter atque sporae incolores in congerie visae, conspiciuntur alba.

[1]) Hypothecium saepissime e cellulis condensatulis constituitur, cavitatibus plerumque angustatis, obliteratis.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

62. Jahrgang.

№ 36. Regensburg, 21. Dezember 1879.

Inhalt. O. Böckeler: Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Africa. (Schluss.) — W. Nylander: De Hypothallo notula.

Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Afrika.

Von **O. Böckeler.**

(Schluss.)

III. Anosporum.

1. *A. nudicaule* Bcklr.

Cyperus nudicaulis Poir.

Herb. Schweinf. no. 1117, no. 1146 et no. 1157.
Ad Nilum album, Bahr-el-Ghazal.

2. *A. Colymbetes* Bcklr.

Cyperus Colymb. Kotschy et Peyr.

Herb. Schw. no. 1125.
Ad Nilum album.

3. *A. cubense* Bcklr.

Scirpus? cubensis Kth.

Crepidocarpus — Klotzsch.

Herb. Schw. no. 1109, no. 1156.
Nilum album. Bahr-el-Ghazal, territ Nuer.

IV. Heleocharis.

1. *H. chaetaria* R. et S.

Forma caryopsi a setis destituta.
Schw. hb. no. 2583.
Territ. Djur.

2. *H. Schweinfurthiana* Bcklr. n. sp.

Viridis. Radice fibrosa capillari; culmis numerosis fasciculato-confertis erectis $3^1/_2$—2 poll. alt. setaceis tetragonis (neque compressis, nec punctatis) sulcatis; vaginis fugacibus brevibus membranaceis ore obliquo lanceolato-productis acutis; spicula late ovali v. ovata obtusa $1^1/_2$—1 lin. longa 16—8-flora; squamis minutis densiusculis trispiris, membranaceis orbiculato-ovalibus obtusis carinato-convexis pallide ferrugineis; car. squama parum breviore ovali basi attenuata acute triangulari longitudinal. subtiliss. striata testacea; rostro fusco brevi pyramimidali triangulo, basi soluto; setis 6 caryopsi brevioribus. — *H. subtili* Bcklr. brasiliensi proxima.

Schw. hb. no. 1949.
Africa centr., terr. Djur.

3. *H. complanata* Bcklr. n. sp.

Pallide viridis. Rhizom. brevissimo, fibrillis fasciculatis pallidis radicante; culmis numerosissimis dense caespitosis divaricatis inaequalibus $5^1/_2$—2 poll. alt. $^4/_5$ lin. lat. valde compressis leviterque 3—4 sulcatis punctulis minutiss. impresssis obtectis, infra spiculam contractis; vagina suprema semipollicari membranacea stramineo-fuscescente, ex ore subrecte truncato breviter lanceolato-protensa ac obsolete mucronulata; spicula parva $1^1/_2$—$1^3/_4$ lin. longa multi- et densiflora; squamis minutis spiraliter dispositis rigidulis carinato-convexis oblongo-ovalibus apice obtuso interdum obsolete emarginatis, disco fusco-sanguineis, margine hyalino-membranaceo albidis, carina perangusta acuta; squama infima reliquis parum latiore iisque concolorata; car. minutissima squamae dimidium subaequante obovata basi attenuata, triangula, angulis valde prominentibus obtusis, fuscescenti-albida; bulbo stylino minimo triangulo obtuso olivaceo-fusco. — Perigon. nullum. — Ex affinit. *H. Balansaianae*, *H. emarginatae*.

Schw. hb. no. 2576.
Africa centr., terr. Bongo.

4. *H. fistulosa* Schult.

β. *Robusta*; culmo validiore $2^1/_2$—3 lin. diam. haud compresso, rhizomate elongato lignoso-duro perpendicul. descendente.

Herb. Schweinf. no. 2326.

Africa centr., terr. Djur.

V. Scirpus.

Sect. 1. *Euscirpus.*

1. *S. articulatus* L.

Schw. herb. no. 2194, no. 4001, Ser. III. no. 195. Speciei status sterilis: no. 1714.

Terr. Djur, terr. Bongo.

2. *S. trialatus* Bcklr.

Variatio culmo angulis exalatis.

Schw. herb. no. 3109.

Africae centr. terr. Niamniam, ad Diagbe.

3. *S. squarrosus* L.

Schw. herb. n. 2572.

Africa centr., terr. Djur.

4. *S. dipsaceus* Rottb.

Fr. Naumann. coll. no. 147.

Ad flumen Congo prope Ponta da Lenha.

Sect. 2. *Oncostylis.*

5. *S. filamentosus* Vhl.

Schw. hb. no. 1995, no. 3516.

Africa centr., terr Djur, terr. Monbuttu, ad flumen Uelle.

6. *S. Schweinfurthianus* Bcklr. (Linnaea).

Schw. coll. no. 2100. — Forma *maxima*: no. 2292.

Terr. Djur.

7. *S. coleotrichus* Bcklr.

Fimbrystilis coleotr. Hochst.

Schw. hb. no. 2083 et no. 2305.

Terr. Djur.

8. *S. Hildebrandtii* Bcklr. (Fl. Ratisb. 1875.)

Sojaux hb. no. 151.
Africa occid., terr. Loango.

VI. Ascolepis.

1. *A. eriocauloides* Nees.

Schw. hb. no. 1919. — Terr. Djur.

VII. Fimbristylis.

Sect. 1. *Eufimbristylis.*

1. *F. aestivalis* Vhl.

Schw. hb. no. 1549. — F. Naumann. herb. no. 148.
Africa centr., terr. Djur. — Congo, Ponta da Lenha.

2. *F. dichotoma* Vhl.

Schw. hb. no. 848. — Chartum.
Forma *humilis.*
Schw. hb. no. 1446 (c. aliis plantis intermixta.)
Getena, ad Nilum album.

3. *F. polymorpha* Bcklr.

Schw. hb. no. 1464, Ser. III. 196.
Terr. Djur. Congo, prope Ponta da Lenha (Naumann).
Forma *microstachya*: Schw. hb. no. 1446.
Adai, in terr. Bongo.
Var. *hirsuta.*
Naumann. coll. no. 152. — Schwf. hb. no 1765.
Terr. Congo, in insula prope Ponta da Lenha. Africa centr., terr. Djur.

4. *F. ferruginea* Vhl.

β. *Sieberiana*, culmo scabrido.
Schw. hb. no. 2121. — Terr. Djur.

Sect. 2. *Trichelostylis.*

5. *F. hispidula* Kth.

Herb. Schw. no. 2122. — Terr. Djur.
Var. *Cioniana* Bcklr.
Schw. hb. no. 1638 (c. specim. *F. aestivalis* interm.) — Terr. Djur.

Var. forma minor.
Coll. Naumann., no. 145.
Congo, Ponta da Lenha.
Var. *capillaris*; planta pusilla subbipollicaris, culmis foliisque capillaribus, umbella oligostachya, spiculis minutis pallidis.
Coll. F. Naumnnn no. 140.
Ad ripas flum. Congo prope Bomma.

6. *F. Schweinfurthiana* Bcklr. n. sp.

Laete viridis; radicis fibrillis numerosis brunneis e culmi basi tuberascente vaginis dissolutis fuscis tunicata ortis; culmis pluribus dense fasciculatis erectis filiformi-setaceis 12—8 poll. alt. firmis ex triangulari leviter compressis sulcato-striolatis laevibus, basi plurifoliatis; foliis glabris erectis rigidulis fere setaceis culmo submulto brevioribus, 5—2—7 poll. long., breviter acutatis, margine remote denticulato reflexis; vaginis glabris pallidis antice tenui-membranaceis recte truncatis; umbella semicomposita v. simplici pauci- (5-) radiata; involucr-diphylli erecti folio infimo radios subaequante; his erectis valde inaequalibus, longioribus 1—$^1/_2$—$1^1/_4$ poll. long. 2—1-ramosis, reliquis simplicibus monostachyis; spiculis ovalibus ovatisve obtusis teretibus multifloris $1^3/_4$—$1^1/_2$, raro $2^1/_2$ lin. long,; squamis scariosis dense imbricatis adpressis suborbiculatis rotundato-obtusis muticis concavis apice obsoletiss. carinatis, dorso vix evidenter trinerviis, disco rufescentibus, margine lato tenuissime membranaceo fimbriolato pallidioribus; car. perminuta squama multo breviore turbinata trigona, vertice subtruncato vix umbonulata, subtiliss. celluloso-reticulata fusca nitidida tuberculis vitreis conspersa; stylo angusto complanato glabro basi parum dilatato, stigmatibus longiusculis exserto; filamentis 3 angustis pallidis, antheris tenuibus tortis. — Species peculiaris in viciniam *F. Arnottianae* ponenda. — Herb. Schweinf. no. 1824.
Africa centr., terr. Djur.

7. *F. subaphylla* Bcklr. n. sp.

Planta glauco-virens v. raro viridis caespitosa rigida rhizomate brevissimo v. parum elongato, fibrillis fasciculatis longis validis brunneis; culmis numerosis fasciculatis stricte erectis $2^1/_2$—$1^1/_2$ ped. alt. tenuibus, raro ad lineam usque latis, compressis angulato-sulcatis laevibus glabrisve basin versus vagi-

natis; vaginis remotis brevibus rigidis, v. omnibus ex ore obtuso breviter cuspidatis, v. superioribus lamina $^1/_2$—$1^1/_2$ poll. longa lineari obtusiuscula margine scabra munitis; umbella semidecomposita 8—6 radiata. $1^1/_2$—$2^1/_2$ poll. alta; radiis erectis rectisque setaceis valde inaequalibus, $1^1/_4$—$^1/_4$ poll. long., longioribus 5—6-ramosis, radiolisque capillaribus patentibus quadrangulis laevibus; involucri subtetraphylli abbreviati foliolis margine setuloso-ciliatis; spiculis rufulis oblongis acutis teretibus $2^1/_2$—4 lin. long. 9—18-floris; squamis densiusculis patulis rigidis oblongo- v. ovato-lanceolatis acutis acute carinatis enerviis luteo-rufescentibus v. pallide fuscis, margine pallidioribus; car. minutissima squamae partem sextam subaequante late obovata, basi attenuata, obtusangula, vertice umbonulata grosse tuberculata albida subvitrea; stylo exserto breviter trifido; filam. 3 longe persistentibus subtilibus albidis. — Ex affinit *F. Cinnamometorum* et *F. tenerae.*

Schw. hb. n. 1144, n. 1155, 1210 et 1236.
Africa centr., terr. Bahr-el-Ghazal, Bahr-Djur.

VIII. Fuirena.

1. *F. pubescens* Kunth.

Var. rhizomate elongato repente. — Schw. hb. no. 1164.
Bahr-el-Ghazal, terr. Nuer.

2. *F. glomerata* Lam.

Schw. hb. no. 2504. Ser. III. 190.
Terr. Djur, terr. Bongo.
Forma *pilosa*: Coll. Pogge, no. 11.
Africa occid., ad flum. Lulua.

3. *F. umbellata* Rottb.

α. Latifolia: forma pubescens.
Coll. Soyaux, no. 201.
Africa occid. tropica.
Forma foliis margine hirtis.
Schw. hb. no. 2407, no. 3724.
Africa centr., terr. Djur, terr. Niamniam.
β. Pentagona.
Schw. hb. no. 2192. — Terr. Djur.

IX. Lipocarpha.

1. *L. Schweinfurthiana* Bcklr. n. sp.

Glaucescens; radice fibrosa valida atrofusca; culmis pluribus fasciculato-confertis strictis 2—1$^1/_2$ ped. alt. $^1/_2$ lin. diam. obtusangulis sulcatis, basin versus pauci- (2—3—1-) foliatis; foliis remotis culmo multo brevioribus (9—4 pollic.) e basi subsesquilineam lata longiss. angustato-acuminatis, margine laevi involutis; spiculis numerosis (12—5) in culmi apice dense confertis ovali-cylindraceis ovalibusve (minor. subglobosis) obtusissimis 2$^1/_2$—3—2 lin. long.; involucri diphylli folio infimo 4$^1/_2$—3pollicari; squamis perminutis adpressis late cuneato-obovatis rotundato-obtusis muticis v. obsolete dentato-apiculatis elevato-septemnervatis ex toto sanguineis; car. squamulis 7-nerviis aequali depresso-obovata recta trigona leviter compressa, vertice obtuso vix evidenter apiculata. — Species insignis *L. sphacelatae* Kth. proxime affinis.

Schw. hb. Ser. III. 197.

Africae centr. terr. Djur.

2. *L. argentea* R. Br.

Coll. Naumann no. 146. — Herb. Schw. no. 1145, no. 1461.

Terr. Congo, in insula prope Ponta da Lenha. Afr. centr., terr. Djur, terr. Bahr-el-Ghazal.

Forma elongata culmo bipedali et supra, rhizom. elongato perpendiculariter descendente.

Herb. Schw. no. 1233.

Bahr-el-Ghazal. Meschera-el-Rek.

X. Platylepis.

1. *P. capensis* Kunth.

Schw. hb. no. 1467 et no. 1565. — Herb. Pogge, no. 8.

Africa centr., terr. Djur. Africa occident.: Kimbundo.

XI. Rhynchospora.

1. *R. bulbocaulis* Bcklr. n. sp.

Viridula, glabra ac laevis. Radicis fibrillis e culmi basi bulbosa vaginis emortuis membranaceis fuscis valde aucta ortis; culmis pluribus confertis erectis 6—5 poll. alt. firmis obtusangulis leviter compressis striatis $^1/_2$ lin. lat. pauci- (3—2-) folia-

tis; foliis rigidulo-herbaceis patentibus culmo multo brevioribus (2—1—3 poll. long.) vix supra semilineam latis margine involuto scabridis; vaginis laxis longiusculis membranaceis pallidis ferruginoso-punctatis; capitulo hemisphaerico compacto polystachyo 5—4 lin. diam.; involucri triphylli foliolis patentissimis $1^1/_2$—$^1/_2$ poll. long., basi dilatata viridula striata capitulum arcte amplectentibus; spiculis congestis lineari-oblongis in anthesi leviter compressis $2^1/_2$ lin. longis unifloris; squamis ternis testaceo-albidis membranaceis semipellucidis elongato-oblongis obtusiusculis obsolete carinatis multistriolatis, inferioribus 2 aequalibus, suprema fertili quam illae multo longiore; ovario longiusculo oblongo angulato; stylo parum exserto subtili pallido profunde trifido; filam. (3—4) exsertis, antheris longis. In viciniam *R. albicipis* Kth. locanda. — Schw. hb. no. 1547.

Africa centr., terr. Djur.

2. *R. ochrocephala* Bcklr. n. sp.

Planta rigida stolonifera; stolonibus horizontal. longe repentibus sursum sensim incrassatis pennam anserinam v. cygneam crassis, squamis magnis rigidis ovato-lanceolatis acutis nervosis ferrugineis quadrifariam dense obtectis, fibrillis validis atro-purpureis multiramulosis radicantibus, longi tractu e nodis ramos culmosque singulos emittentibus; culmo stricto breviusculo ($4^1/_2$—$3^1/_2$ poll. alto) trigono basin versus quadrifoliato; foliis pallide viridibus remotiusculis patentissimis recurvisque acuminatis margine dense denticulato-ciliolato inflexis, 4—2 poll. long. $1^1/_2$ lin. lat.; vaginis inferioribus membranaceis mucronatis testaceis; capitulo globoso polystachyo 6—5 lin. diam., foliis tribus reflexis 2—1 unc. long. basi arcte amplexo; spiculis squarrosis perdense dispositis ochroleucis (sub vitro aureis) subulatis (ante anthesin) $2^1/_2$ lin. longis; squamis ternis striatis ecarinatis obtusiusculis muticis, inferioribus parvis aequlibus ovato-lanceolatis tertia elongata perrigida fertili triandra; stylo subintegro basi dilatato. — Species e grege Capituligerarum anomala.[1])

Dr. P. Pogge, coll. no. 1.

Kimbundo Africae occid.

---

[1]) Der verstorbene Welwitsch, der die Pflanze in Angola fand, nahm dieselbe nach Mittheilung v. Dr. Ascherson in einer Versammlung des Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg (Abhandl. 1878) seltsamer Weise für eine *Ascolepis*.

3. *R. aurea* Vhl.

Herb. Schwf. no. 1360.
Africa centr., terr. Djur.

XII. Carpha.

1. *C. Schweinfurthiana* Bcklr. n. sp.

Caespitosa, rhizom. brevissimo, fibrillis tenuibus; culmo stricte erecto gracili c. infloresc. 3—2 pedali rigido compresso basi plurifoliato; foliis confertis erectis rigidis pedem circ. longis medio 3—2 lin. lat., margine subinvolutis, sursum ad margines carinulamque acute dentatis, supra ochraceis subtus viridulis; vaginis equitantibus fissis 2—$1^1/_2$ poll. long.; panicula elongata semidecomposita laxa apice nutante pedem et supra alta e ramorum fasciculis 5—4—3 constructa; his remotis bractea foliacea vaginante ipsis breviore suffultis; ramis valde inaequalibus setaceis compressiusculis subdentatis, longioribus 4—2 pollicar. flexuosis; ramulis fasciculatis brevibus tenerrimis bractea cuspidata basi vaginante munitis; spiculis quaternis pluribusve arcte fasciculatis oblongo-linearibus $2^1/_2$ lin. circ. long., flore uno terminali fertili altero masculo; squamis 4—5 scariosis fuscescenti-stramineis oblongo-lanceolatis cuspidatis carinatis; car. (nondum perfecte matura) squamam parum excedente $2^1/_3$ lin. longa anguste oblonga longiuscule attenuato-rostrata triangula parum compressa, superne leviter incurvata ibique ad angulos spinulosa, flavida, rostro acutangulo virente; perigonio plumoso subtilissimo caryopsi breviore; stylo exserto profunde trifido; stamin. 3, filamentis subtilibus. — Species perinsignis *C. alpinae* proxime affinis.

Schw. hb. no. 3820.
Africa centr., in cacumine montis Baginse, territ. Niamniam.

XIII. Diplacrum.

1. *D. pygmaeum* N. ab E.

Schw. herb. no. 2573.
Terr. Djur. Afric. centr.

XIV. Scleria.

1. *S. pergracilis* Kunth.

Schw. hb. no. 2472.
Africa centr, Agada terr. Djur.

2. *S. hirtella* Sw.

Var. rhizomate brevissimo, car. transversim tuberculato-rugulosa.

Schw. hb. Ser. III. no. 191.

Africa centr., terr. Bongo.

3. *S. Schweinfurthiana* Bcklr. n. sp.

Planta 3—2pedalis laete viridis rigida. Culmo stricto erecto firmo aequilatero-triquetro faciebus concaviusculis, superne angulis saepiss. denticulato-scabris, medio 1—$^2/_3$ lin. diam.; foliis culmeis paucis distantibus elongatis, perlonge vaginatis, sursum longe angustatis, carinato-planis, marginibus carina superficieque ad nervos setulosis scabrisve, 2—$1^1/_2$ lin. lat.; vaginis (6—5 poll. long.) angustis ore truncato glabris; spica simplici elongata interrupta ex glomerulis numerosis (13—15) binatis composita 6—5 poll. longa; glomerulis sessilibus 8—5—3-stachyis, bractea setacea brevi scabrida basi valde dilatata biauriculata munitis; spiculis foemineis c. masculis numerosioribus androgynisque mixtis late oblongis obtusis $1^3/_4$ lin. long. $1^1/_2$ lin. lat., masculis tumidis multifloris; squamis rigidulis ferrugineo-castaneis ovato-lanceolatis e carina mucronatis cuspidatisve infimis brevioribus ovali-orbiculatis ex apice rotundato aristato-mucronatis; car. parvula orbiculato-ovali obtuse triangula mutica vix umbonulata, basi abrupte in pedicellum triquetrum contracta, sparsim tuberculata (raro rugulosa) lactea pernitida; perigynio angusto obsolete trilobo ferrugineo c. fructu confuso. — Species ex affin. *S. hispidulae*, *S. compositae*. — Schw. hb. n. 2193.

Africa centr., terr. Djur.

4. *S. gracillima* Bcklr. n. sp.

Viridis; culmo elongato pertenui $1^1/_2$—$1^3/_4$ ped. alto $^1/_2$ lin. diam. stricto sed infirmo plurifoliato triquetro lateribus leviter excavatis striatis, angulis denticulato-scabris; foliis culmeis bracteisque distantibus erectis culmi apicem subattingentibus firmis perangustis ($^1/_2$ lin. lat.) acute carinatis profundeque sulcatis (quasi quinquangularibus), superne marginibus subtiliss. dentatis; vaginis elongatis perangustis c. lobulo oppositifolio linguiformi glabris; fasciculis 5—3 longiss. peduculatis pauciramosis laxis, superioribus 2 saepissime pl. m. approximatis

erectis, reliquis valde remotis pendulis subrecurvatisve perlonge bracteatis; pedunculis capillaribus compressis; bracteis ramorum setaceis ramos parum superantibus; spiculis paucis laxe dispositis angustis vix 2 lin. long., foeminea c. mascula pedunculata lineari-oblonga pauciflora compressiuscula plerumque consociata; squamis stramineis e carina viridi mucronulatis: foemineis ovato-lanceolatis, masculis quam illae multo brevioribus et angustioribus; car. grandiuscula, $1^1/_5$ lin. longa, stipitata ovali, rotundato-obtusa umbonata, basi quasi truncata longitudinaliter plicata, laevi lactea nitida; perigynio superiore profunde trilobo crassiusculo, lobis obtusis, disco brunneo, margine angusto albido recurvo; cupula haud efformata stipitiformi brunnea. — Species juxta *S. Torreyanam* inserenda. — Schwf. herb. Ser. III. 189.

Agada terr. Djur.

5. *S. tesselata* Willd.

a. Forma glabra laevis; b. forma pilosa.

Schwf. hb. n. 2560 (species supra indicata c. aliis specieb. intermixta.

Terr. Djur, Afric. centr.

6. *S. glandiformis* Bcklr.

Schwf. hb. no. 2389 (species nomin. pro parte.)

Africa centr., terr. Djur.

7. *S. complanata* Bcklr. n. sp.

Intense viridis; culmo valido 3—4 pedali ex triquetro compresso 2 lin. diam. aculeolis retrorsis ferrugineis scaberrimo, folioso; foliis herbaceo-rigidulis remotis perlonge vaginatis planis obsolete carinatis $3^1/_2$ lin. lat. sursum longe angustatis, obtusiusculis, subplicato-nervatis subtiliss. celluloso-reticulatis, margine retrorsum aculeolato-perscabris, superioribus culmum longe superantibus, subsesquipedem longis; vaginis 4 poll. long. anguste alatis; ligula perbrevi rotundato-obtusa glabra; spica terminali composita paniculiformi pluriramosa bipollicari oblonga a bractea sua superata, lateralibus duabus parum remotis erectis simplicibus angustis oligostachyis breviter pedunculatis, bractea longa lineari munitis; spicae ramis erectis brevibus validis compressis, bractea elongata ($1^1/_2$—1 poll. long.) angusto-lineari munitis; spicula mascula pedunculata, cum foeminea consociata,

pauciflora late oblongo-lanceolata 2 lin. circ. longa; squamis majusculis conformibus ovato-lanceolatis acutis muticis viridulis atrosanguineo-variegatis; car. parvula squamae dimidium parum superante subglobosa ima basi contracta (ibique violacea), vertice evidenter umbonata, lacunoso-rugosa eburnea nitida; perigynio superiore erecto trilobo testaceo fructui adpresso, lobis rotundatis. — Ex affinit. *S. tessellatae.*

Herb. Schweinf. no. 2389 (spec. indicata pro parte.)

Africa centr., terr. Djur.

8. *S. macrantha* Bcklr. n. sp.

Planta viridis parce pilosa; culmo parte suppetente tripedali stricto glabro triquetro, angulis aculeolatis, inferne leviter compresso 2 lin. diametri, parte superiore attenuata haud compresso; foliis bractealibus (basilar. desunt) rigidis carinatis marginibus nervisque prominentioribus denticulato-scabris, infimo pedali basi semipollicem circ. lato, reliquis decrescentibus; vaginis 3—2 poll. long. angustis alatis, alis aculeolato-scabris; ligula oppositifolia efformata rigida semiovata; spicis pluribus (6) terminalibus ac lateralibus e spicis simplicibus numerosis fasciculiformibus compositis, anguste oblongo-lanceolatis 3—$2^1/_2$ poll. long., lateralibus binatis ternatisve distantibus longe pedunculatis; pedunculis validis valde inaequalibus 6—2 poll. long. compresso-angulatis glabris v. pilosis; spicae rhachi hirsuta; spicis simplicibus approximatis alternis oblongis ovatisque semipollicem circ. longis sessilibus v. breviter pedunculatis, bractea setacea scabra basi dilatata amplectente margine ciliata ipsis submulto longiore suffultis; spiculis confertis, foemineis cum masculis nonnullis stipatis, oblongis 5—4 lin. longis testaceo-viridulis purpureo-variegatis; squamis permagnis, foemineis 4—5 lin. long. oblongo- v. ovato-lanceolatis longe aristatis lateribus laevibus v. asperulis, carina hirto-ciliatis, arista scaberrima; car. magna dura $2^1/_2$ lin. longa ovali trigona ima basi truncata, vertice obtuso mutica, nivea laevi lucida; perigynio rigido albido, superiore longitudinal. pluriplicato limbo explanato adnato, inferiore cum illo cohaerente eoque subconformi sed multo minori. — Affinis *Scleriae melanomphalae* Kth. Schw. herb. no. 3746.

Africae centr. terra Niamniam.

9. *S. diurensis* Bcklr. n. sp.

Intense viridis; culmo subquadripedali stricto, inferne vaginis foliiferis subplane vestito, triquetro, faciebus duobus canaliculatis, inferne valido, $2^1/_2$ lin. diam., sursum satis attenuato, angulis laevibus; vaginis numerosis elongatis (quadripollic.) anguste alatis, alis sublaevibus; ligula rigida semiovata superne marginata, glabra; foliis rigidulis superne breviter angustatis planiusculis nervato-striatis laevibus $3^1/_2$—3 lin. lat. 1—$1^1/_2$ ped. long.; paniculis 3, v. interdum 4, distantibus: terminali subcomposita laxiuscula oblonga v. ovali $5^1/_3$ poll. alta, lateralibus — interdum geminis — perlaxis simpliciter pauciramulosis; pedunculis filiformibus compressis subpendulis subtripollicaribus, altero — si adest — multo breviore; bracteis foliaceis latis, superioribus paniculam subaequantibus v. ea brevioribus; ramis erecto-patulis tenuibus leviter flexuosis sursum dilatatis ad angulos scabris, v. pauciramulosis v. simpliciter spiculatis; bracteolis quam rami saepissime parum longioribus angustis margine serrulato-scabris; spiculis singulis v. binatis, masculis nnmerosioribus pedunculatis non raro cum foeminea consociatis lineari-oblongis obtusis $2^1/_2$ lin. long.; squamis con formibus fuscescentibus late lanceolatis acuminatis carina scabridis; car. grandiuscula fragili squama parum breviore ovali-rotunda obsolete trigona evidenter umbonata, obsolete undulato-tuberculata, vertice subhirtula, eburnea nitida; perigynio interiore parvo adpresso triangulari subtrilobo c. fructu concolorato. — Herb. Schweinf. no. 2389, ex parte.

Africa centr., terr. Djur.

10. *S. canaliculato-triquetra* Bcklr. n. sp.

Planta gracilis glaucesecns $2^1/_2$—$1^1/_2$ ped. alta; culmo stricte erecto laevi 1—$1^1/_3$ lin. diam. triquetro latere uno profundo canaliculato, foliis basilaribus . . . , bractealibus paniculis suis subaequalibus strictis rigidis, superne breviuscule angustatis acute carinatis, carina margineque dentato-perscabris, inferioribus planis 3 lin. lat., superioribns parum angustioribus complicatis; vaginis bractearum brevibus, vix pollicem longis, rigidis angustis laevibus eligulatis ore truncato hirtis; panicula terminali composita elliptica v. ovata laxiuscula 3—$3^1/_2$ poll. alta quam bractea submulto altiores, equentibus 6—2 binatis

distantibus inaequaliter sublonge pedunculatis erectis v. nutantibus subcompositis laxis $2^1/_2$—$1^1/_2$ poll. alt.; pedunculis compressis infra apicem dilatatis, laevibus, altero 4—2 poll. longo, altero multo breviore; paniculae ramis erecto-patentibus validulis ad angulos subscabridis 2—$^1/_2$ poll. long.; bracteis secundariis linearibus angustis ramos subaequantibus; spiculis ferrugineis spicatim dispositis, masculis praevalidis oblongo-linearibus leviter compressis obtusiusculis $2^1/_2$ lin. long.; squamis membranaceis ferruginescentibus v. pallide fusco-purpureis e carina mucronulatis: foemineis suborbiculatis breviter acutatis, masculis lineari-oblongis obtusiusculis; car. eburnea magna nitidula squama parum breviore sesquilineam longa late ovata obsolete trigona umbonato-apiculata obscure foveolato-tuberculata, tuberculis hirtellis; perigynio interiore caryopsi arcte adhaerente eaque concolorato (quasi duplici) triangulari trilobo, lobis deltiformibus adpressis, a basi patelliformi obtusangula subdisjuncto; perigynio inferiore in squamarum fundo remanente cyathiformi externe fusco interne margineque albido. — Cum specie praecedenti in viciniam *S. elatae* Thwait. ponenda. — Schw. hb. n. 2474.

Africa centr., Agada terr. Djur.

11. *S. racemosa* Poir.

Herb. Schweinf., sine nro.
Africa centralis.

De Hypothallo notula.

Scripsit W. Nylander.

Jam in notula circa Lichenes vitricolas (in Flora 1879 pp. 303, 304) animadverti, prothallum cito transire in hypothallum neque ambos limite ullo definiendo separari; prothallus hypothalli sistit initium vel prima stamina, qualia a spora germinante emittuntur.[1]) In hoc autem capite maxime notatu digna videtur natura peculiaris elementorum anatomicorum filamentiformium, quae prothallum hypothallumque constituunt;

[1]) Terminus Prothallus sic sensu maxime legitimo adhibetur. Tum vero Prothallium dicenda est in Filicibus formatio cellulosa archegoniophora (vel antheridiophora), ne ambo hi termini confundantur sicut fit hodie apud quosdam auctores parum attentos.

sunt enim haec filamenta mox et semper Lichenino pro longe amplissima parte composita atque vi singulari adhaesiva pollentia, ita ut fortissime substrato adglutinentur. Simul observandum est, eadem tunc substrato aplicari tota sua longitudine, aut plus minusve radianta et inter se lateraliter juxtaposita aut in membranulam applanatam connata; perpetuo firma et elastica in vegeto statu, in sicco (aeque normali) indurata: nihil commune habentia cum hyphis Fungorum vel protohyphis (pro-mycelio) eorundem. Fundamentum thalli sistit stratum illud hypothallinum substrato arcte agglutinatum, tenuissime expansum, jam dendritico-divergens vel aliter effiguratum, jam magis continuum ambituque solum subtiliter subplumoso-radians; atque super idem stratum nasci demonstravi granula cellulosa, quae offerunt et conformant cetera elementa pertinentia ad structuram plenam thalli cujusvis. Inter haec elementa anatomica sunt Gonidia. Ita primordium thalli ipsius efficitur granulo celluloso, quod supernascitur hypothallo juvenili; saepe vero granula talia plura super eundem hypothallum simul advenientia conspiciuntur. [1])

Valde absonum est loqui, ut mos est in schola Schwendeneriana, de hyphis prothallinis involventibus, quae scilicet (secundum conceptionem fabulosam) Protococcos aliasve Algas gonidioideas insidiose consectarentur et velut in laqueis vel telis aranearum involverent, nam cuique res sincere examinanti aperte patet, elementa prima thalli hyphoidea, prothallina et hypothallina, non occupari nisi fixura solida Lichenis in superficie substrati, quod ille inhabitat, neque ulla involvendi facultate instructa esse neque ullam ejusmodi quidem intentionem apud eadem unquam observari. Elementa filamentiformia rigescentia, quae sola adsunt, tali operae minime conveniunt et, quod non minus grave habere fas sit, nihil in his casibus involvendum

---

[1]) Lichenes duplici vitae modo gaudentes, vita videlicet aquatili (vel plantae aquose madidae, vegetae) et vita siccitatis (vel lethargica), necessario organa habent huic naturae duplici perenni accomodata et structuram eidem conformem, recedentem a structuris apud alia vegetabilia obviis. Jubentibus his usibus vitalibus explicari debeat praesentia lichenini imputribilis prae valens in texturis lichenicis, quae inde facile siccantur, aeque vero facile madefactae revigescunt, atque chlorophylli aut phycochromatis gonidiorum seu gonimiorum involuti in cellulis et syngonidiis aut syngonimiis, ut ita munita satius se defendant et ut contra variationes summas temperaturaeet contra desiccationes vel ab ardore solis vel a vehementia ventorum effectas impunissime resistant.

in natura adest, nullum vestigium protococcoideum vel aliud heterogeneum quodcunque hic intervenit. Imaginationis delirantis meram prolem sic sistit fabula involutionis, quae locum non habet et locum habere non potest.

Hypothallus primam basin sistens thalli est coloris albi vel albidi et in aliis obscuratus vel nigricans. In thallis crustaceis saepe demum haec basis destruitur confunditurque cum strato medullari superposito, at in ambitu magis persistens invenitur limitationesque hypothallinas format (plerumque obscuratas), quae individua Lichenum inter se circumscribunt. In montosis, ubi haec vegetabilia optime vigent, haud raro occurrunt individua annosa saxicolae contigua, quae extensionis nisu limitibus utrinque se repellunt et impetu hoc in illis limitibus thalli jugose elevati observantur, nam individua singula contermina pro loco, quem occupant, h. e. pro vita vel pro focis ita enixe luctantur atque in ipso limite (ubi vita maxime activa) nova incrementa thallina potissime accedunt.

Elementa filamentosa prothalli et hypothalli sunt tenuissima et vulgo vix crassitiem 0,003—0,004 millimetri superant; sed saepissime plura lateraliter connata discernuntur aut demum membranose in stratulum simplex applanatum coalita. In diversis autem typis genericis (ut dicitur) varias mutationes ostendit evolutio ulterior hypothalli, prout fixuram gompho constituit (ex. gr. in Usneis, Umbilicariis, etc.), aut in aliis evanescit vel obliteratur (in Cladoniis, Cladinis, Stereocaulis, Collematibus, etc.), aut in aliis cum rhizinis confunditur, quae omnes differentiae seorsim sunt tractandae. Deesse denique hypothallus videtur in Lichenibus multis infimis (exemplo citetur *Ulvella* Nyl. in Flora 1879, p. 359).

Philosophiae botanicae considerationem offerat similitudo texturae anatomicae inter hypothallum substrato applanatum agglutinatumque et rhizinas thallorum a substrato liberorum versusque substratum directas. Indicare liceat simul analogiam morphologicam, quae interest inter thallum et apothecia, nam convenientia certa physiologica anatomicaqne non deest inter hypothallum et hypothecium, nec inter medullam et thalamium, nec inter gonidia et sporas, nec inter stratum corticale et epithecium.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Originalabhandlungen.

Arnold F.: Lichenologische Fragmente XXI. 329, 362, 396.
Bauke H.: Einige Bemerkungen über das Prothallium von *Salvinia natans*. Mit Tafel VIII. . . . . 209.
Behrens W. J.: Die Nectarien der Blüthen. Mit Tafel I—V. . . 2, 17, 49, 81, 113, 145, 233, 241, 305, 369, 433, 449.
Böckeler O.: Mittheilungen über Cyperaceen. . . . . 158.
„ Beitrag zur Kenntniss der Cyperaceen des tropischen Afrika. . . . . 513, 545, 561.
Čelakovský L.: Zur Gymnospermie der Coniferen. 257, 273.
„ Ueber vergrünte Eichen der *Hesperis matronalis* L. Mit Tafel XI. 465, 497, 516, 529.
Conwentz H.: Ueber ein miocänes Nadelholz aus den Schwefelgruben von Comitini bei Girgenti. 488.
Geheeb A.: Beitrag zur Moosflora des westlichen Sibiriens. 471.
Hackel E.: Agrostologische Mittheilungen. . 129, 153, 169.
Henniger K. A.: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. 225, 247, 265, 298, 314, 321, 344, 365, 380, 391, 424, 459, 490, 505, 522, 540.
Kraus C.: Beitrag zur Kenntniss der Bewegungen wachsender Laub- und Blüthenblätter. 11, 27, 33, 54, 65, 90.
Kuntze O.: Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen. Mit Tafel X. . . . . 401, 417.
Müller C. Hal.: Musci Africae orientali-tropicae Hildebrandtiani. . . . . 376.
Müller J.: Lichenologische Beiträge VIII. . . . . 161.
„ IX. . . . . 289.
„ Lichenes Japonici. . . . . 481.
Nylander W.: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. Continuatio 31. . . . . 201, 220.
32. . . . . 353.
„ Circa Lichenes vitricolas notula. . . . 303.
„ De coloribus Lichenum notula. . . . . 557.
„ De Hypothallo notula. . . . . 574.

Penzig O.: Die Dornen von *Arduina ferox* E. Mey. Mit Tafel IX. . . . . 337.
Schulzer St.: Mycologisches. . . . . 133, 385.
Strobl G.: Flora der Nebroden. . . . . 139, 189, 283.
Thümen v. F.: Diagnosen zu 'Thümen's „Mycotheca universalis". . . . . 94, 103, 123, 137.
Westermaier M.: Ueber das markständige Bündelsystem der Begoniaceen. Mit Tafel VI und VII. . . . . 177, 193.

II. Kleinere Abhandlungen und Mittheilungen.

Baucke H.: Erwiderung gegen Prantl. . . . . 44.
Dippel L.: Zeiss' Objectivsysteme für homogene Immersion. 175.
Engler A.: Notiz über *Saxifraga multifida* Rosb. . . . . 457.
Haberlandt G.: Entgegnung. . . . . 333.
Hansen A.: Vorläufige Mittheilung über Adventivbildungen. 254.
Leitgeb H.: Ueber Bilateralität der Prothallien. . . . 317.
Schunck S.: *Gnaphalium silvaticum* L. var. *recta*. . . . . 495.

III. Necrolog

Christian Heinrich Funck. . . . . 97.

IV. Literatur. Recensionen.

Behrens W. J.: Der naturhistorische und geographische Unterricht. . . . . 430.
Christ H.: Das Pflanzenleben der Schweiz. . . . . 429.
Ferchl J.: Flora von Reichenhall und Berchtesgaden. . 111.
Maximowicz C. F.: Adnotationes de Spiraeaceis. . . . 510.
Nyman C. F.: Conspectus Florae Europaeae. II. . . . 496.
Schenk A.: Encyclopädie der Naturwissenschaften. . . 430.
Willkomm M.: Waldbüchlein. . . . . 430.
7. Bericht des bot. Ver. in Landshut. . . . . 430.

V. Pflanzensammlungen.

Rehmann A.: Musci austro-africani exsicc. . . . . 32.
Sauerbeck Fr.: Herbarium-Verkauf. . . . . 431.
Schrader A.: Venezuela-Moose. . . . . 528.
Schultz: Herbarium normale. . . . . 496.

VI. Vereins- und Personalnachrichten.

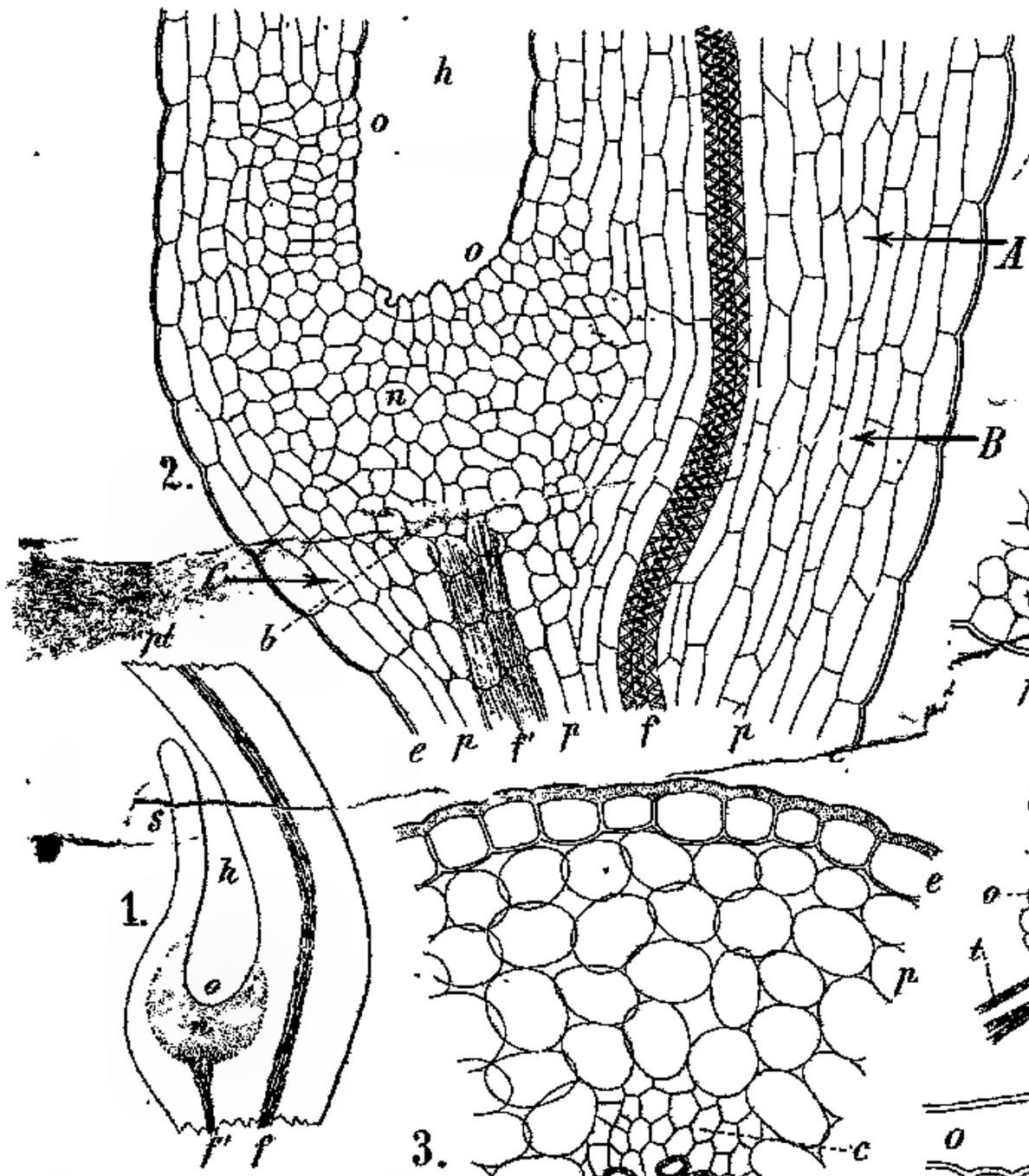
Andersson 96. — de Bary 384. — Beccari E. 368. Braun A. 368. — Conwentz H. 527. — Fenzl E. 496. — Grisebach A. 240. — Haynald L. 272. — Koch D. 272. — Miers J. 512. — Pringsheim 384. — Reichenbach L. 192 — Spach E. 272. — Westermaier M. 448. — Winter 32. — Wittrock 96.

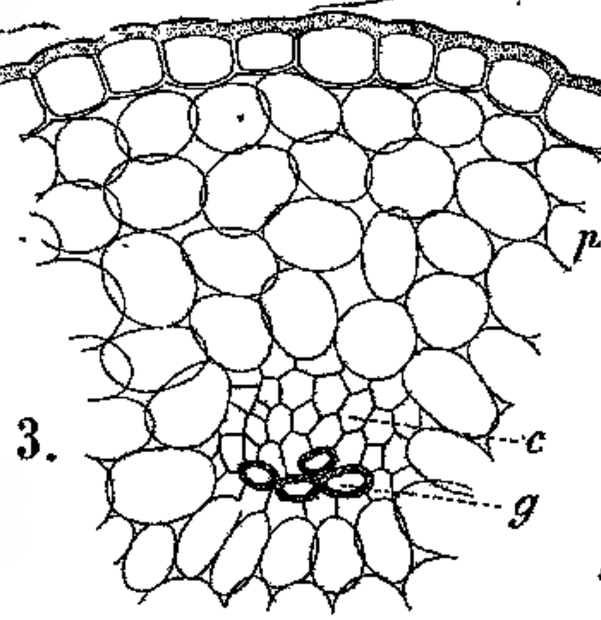
VII. Anzeigen, Einladungen, Bekanntmachungen.

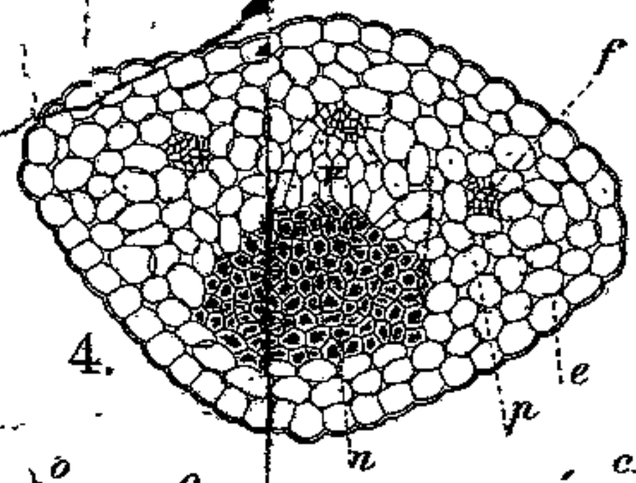
1, 64, 96, 112, 304, 336, 384, 400, 464, 496, 528.

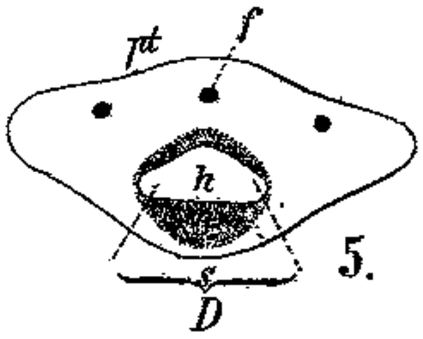
VIII. Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

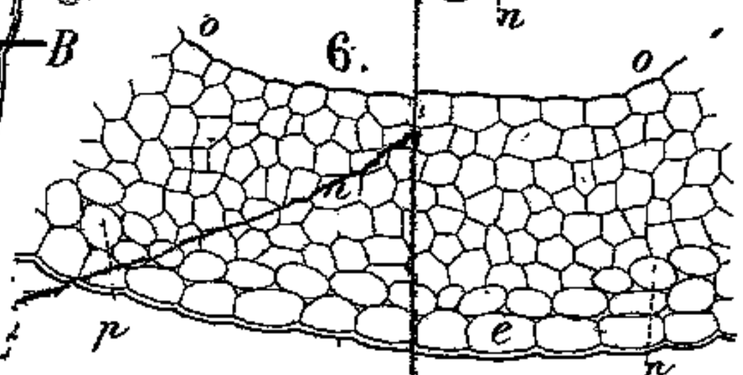
48, 64, 208, 224, 272, 352, 400, 416, 528.

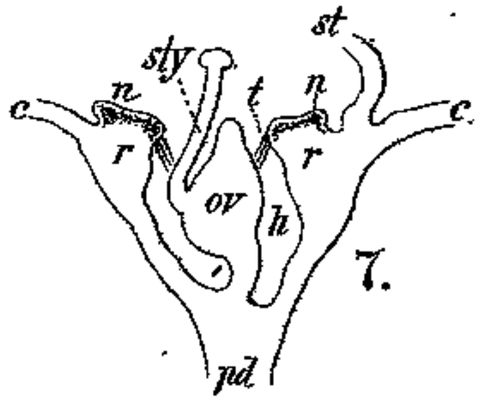


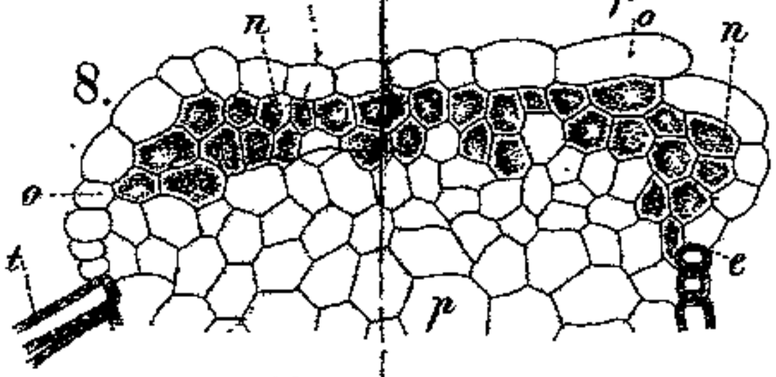


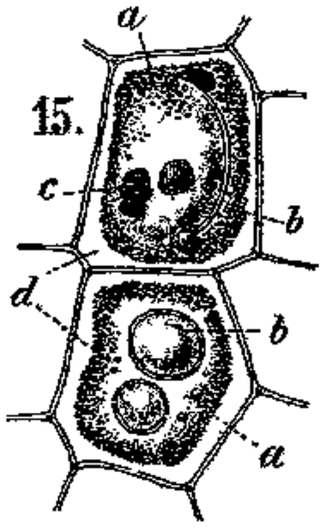


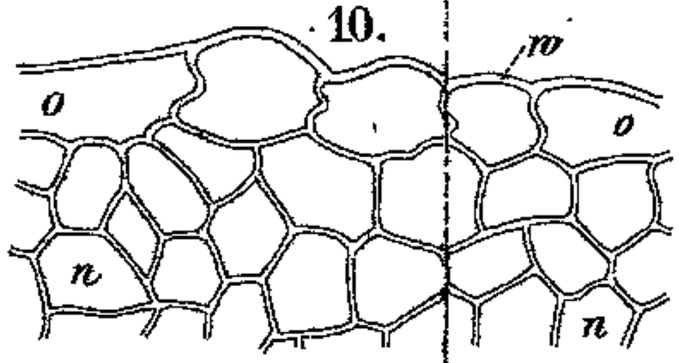


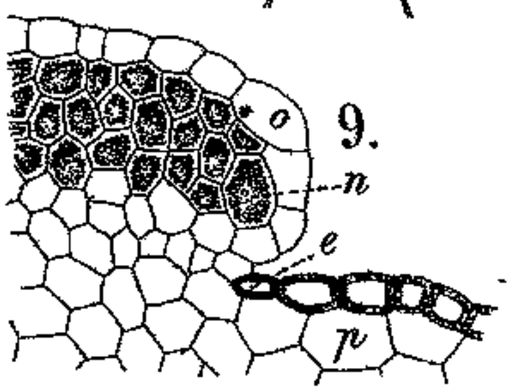


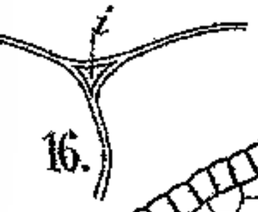


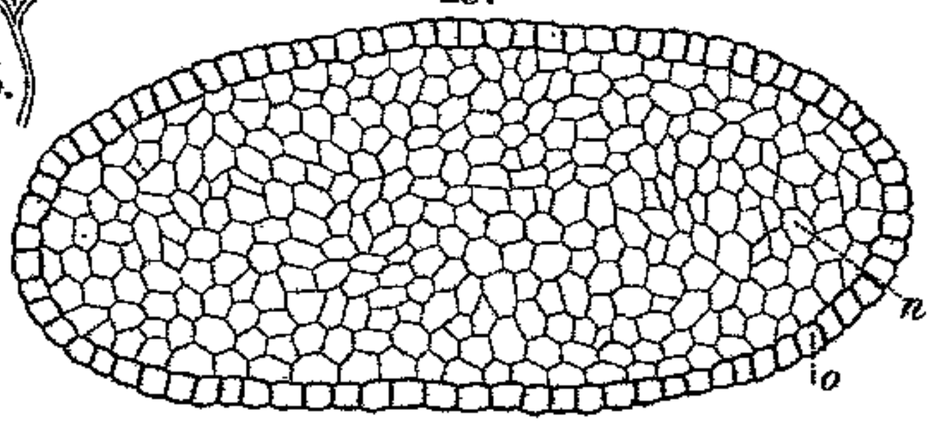


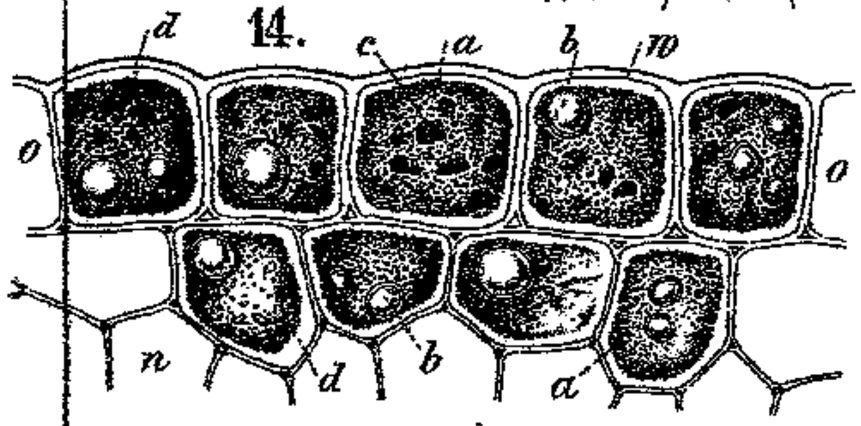








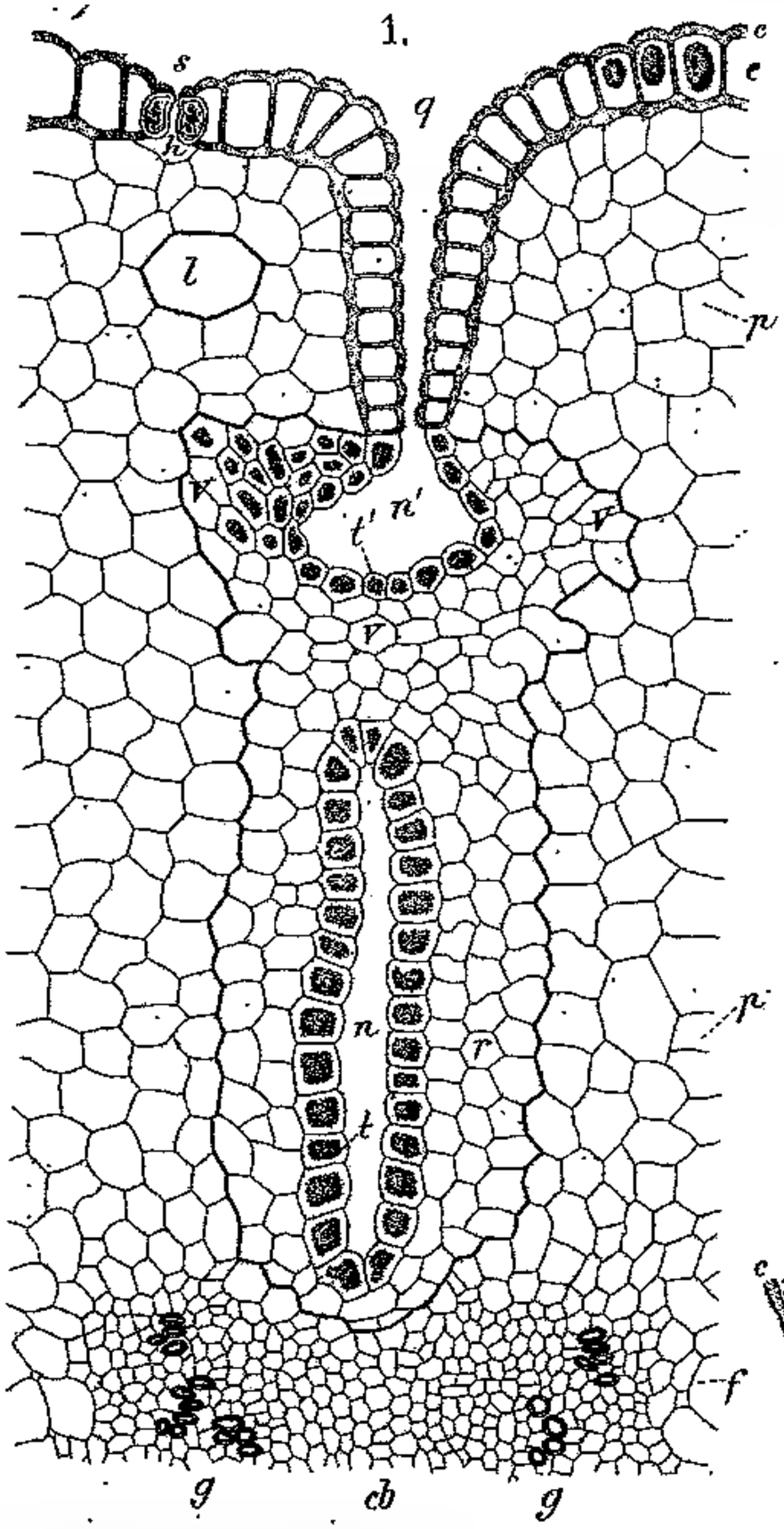




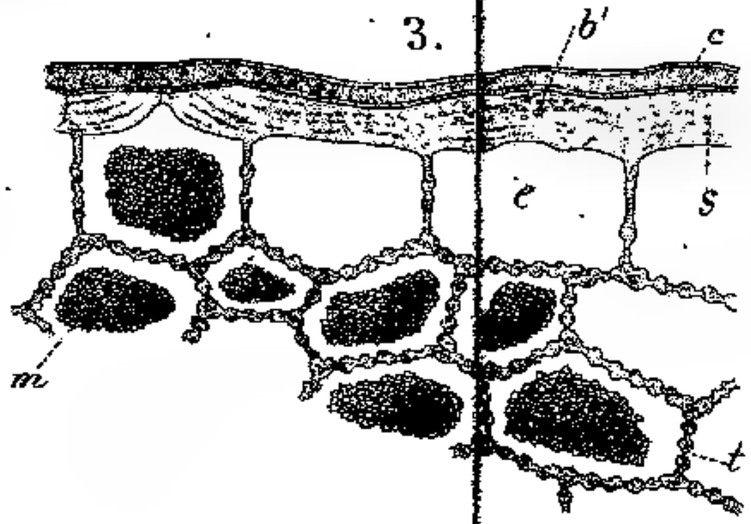
W. J. Behrens ad nat. del.

A. Rauschenbach's lith. Anst. Regensburg.

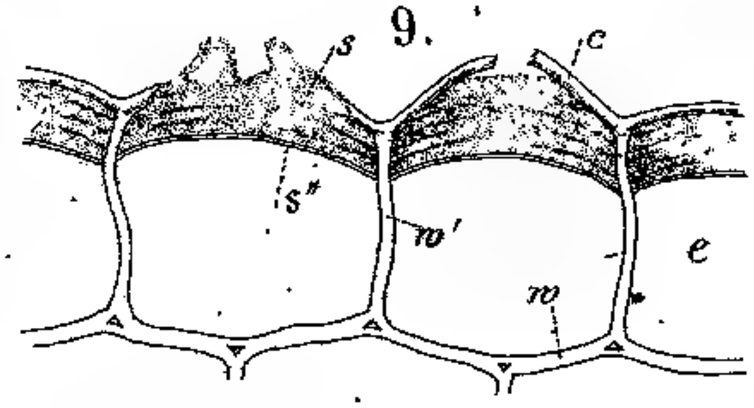
1.



3.

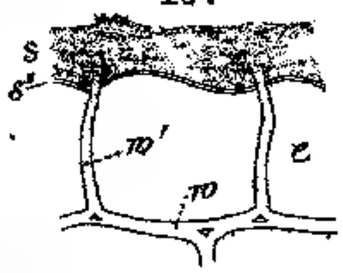


9.



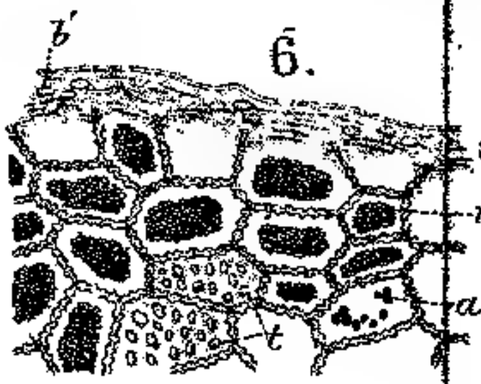
5.

10.

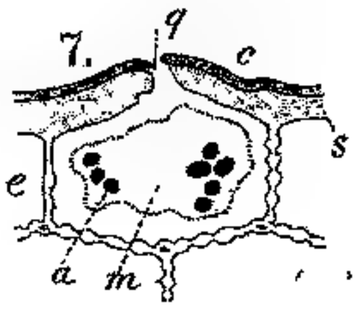


11.

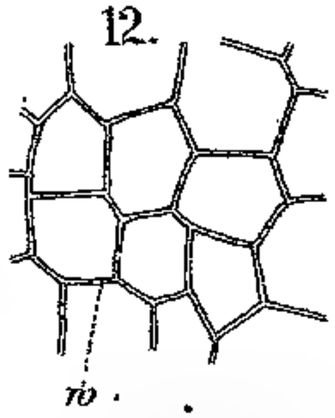
6.



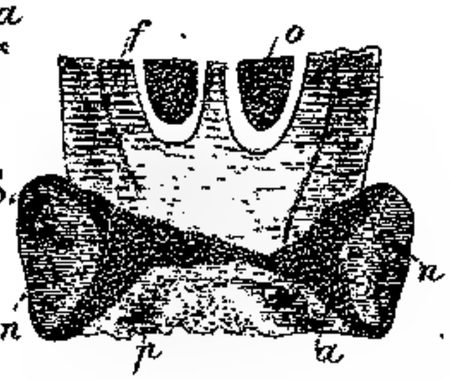
7.



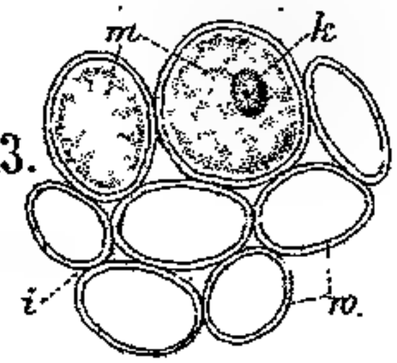
12.



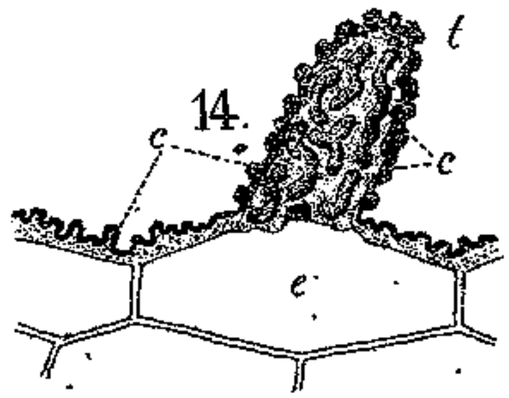
8.

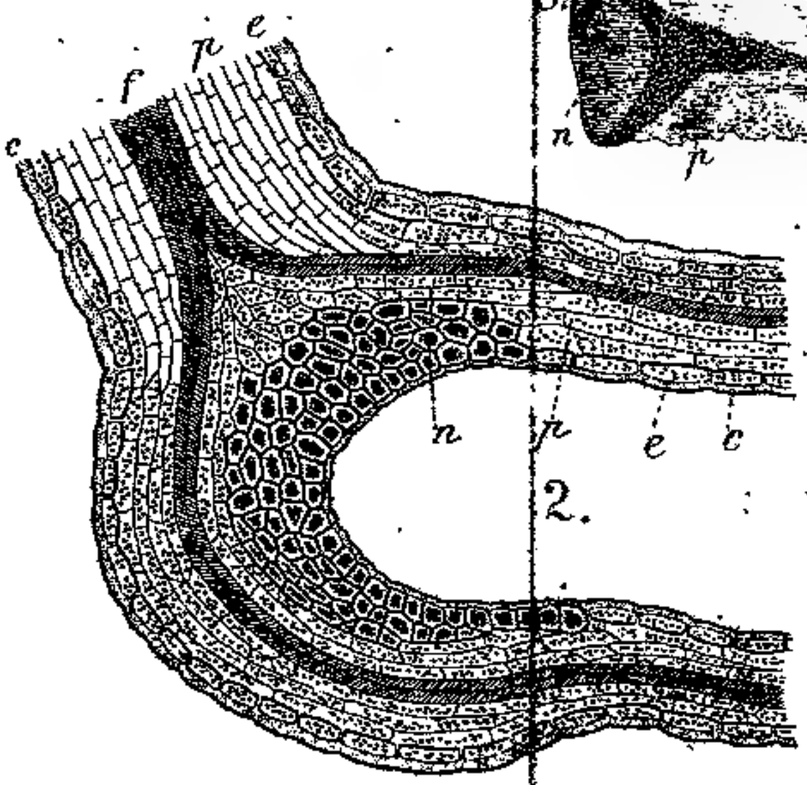


13.



14.



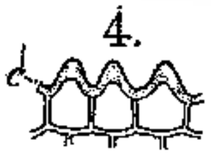


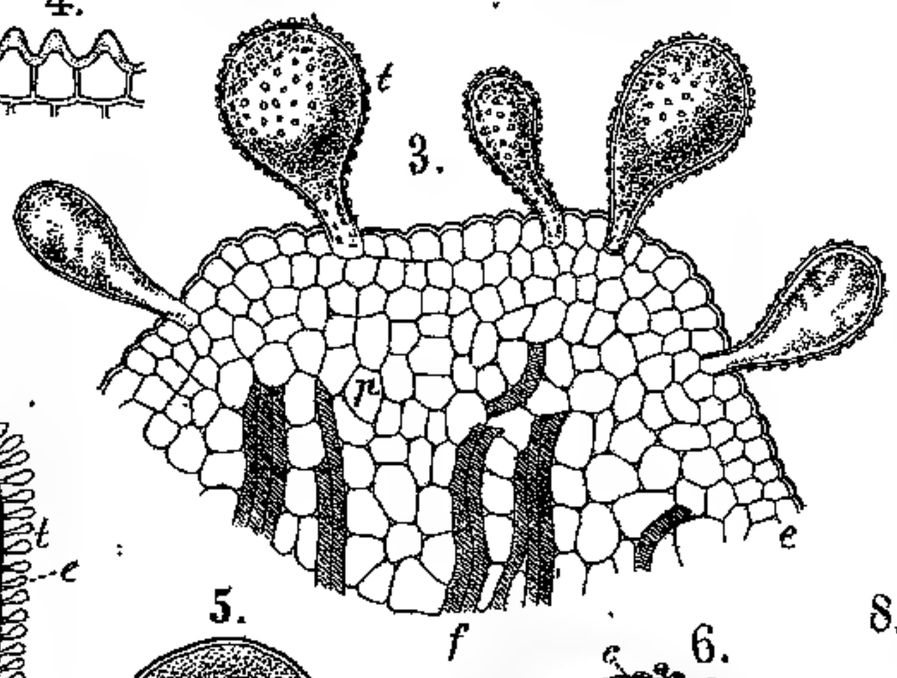
2.

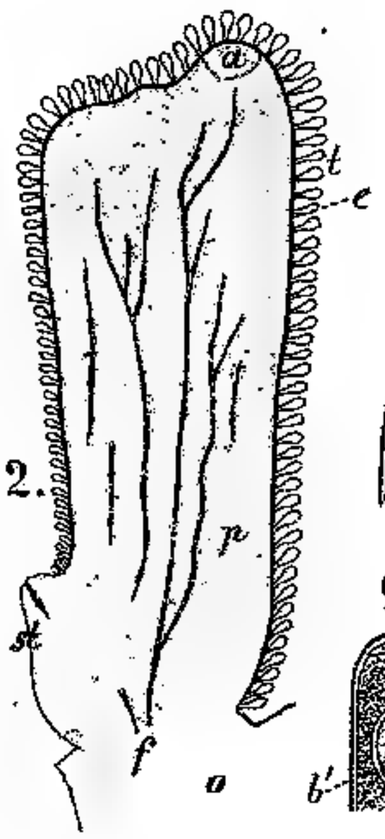
4.

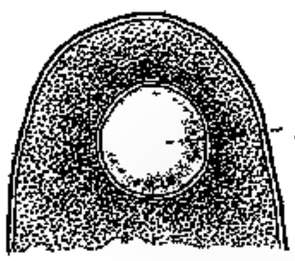
W. J. Behrens ad. nat. del.

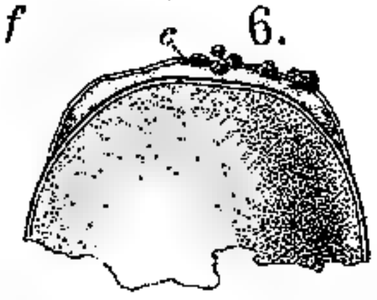
A. Rauschenbach's lith. Anst. Regensburg.

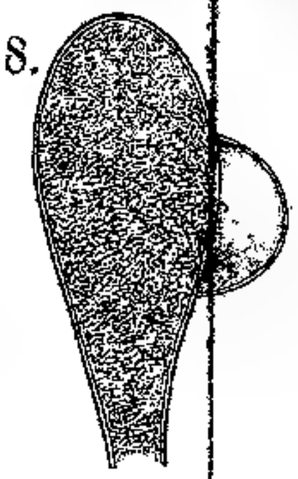


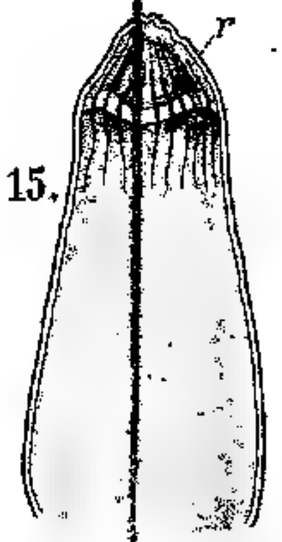


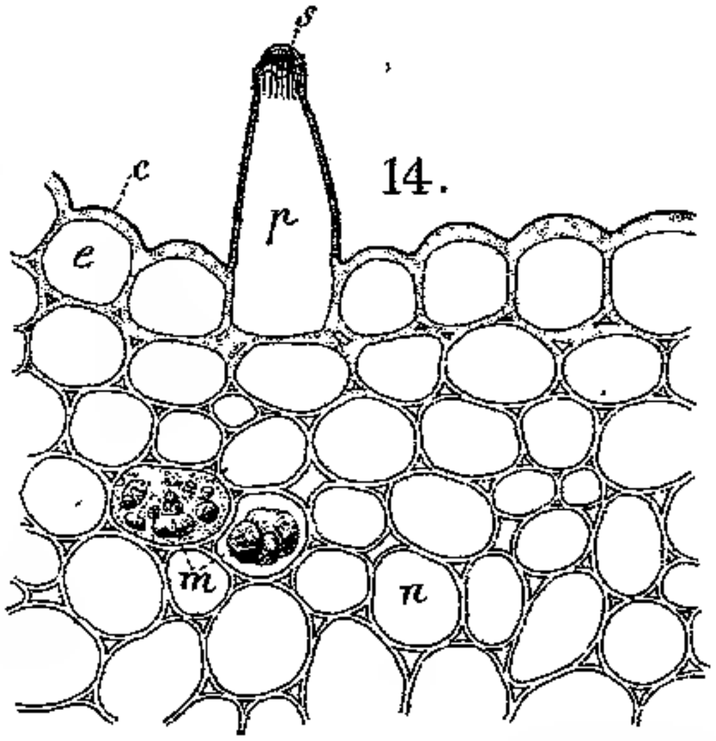


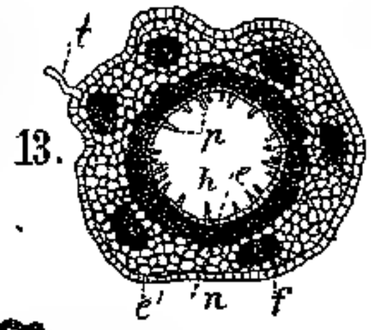


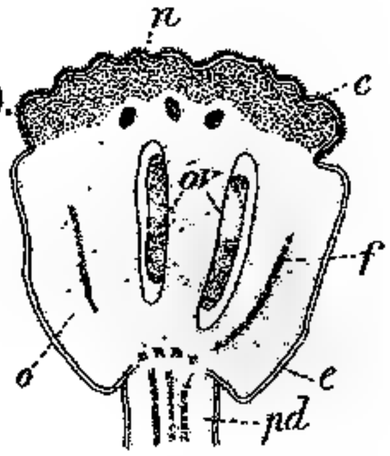


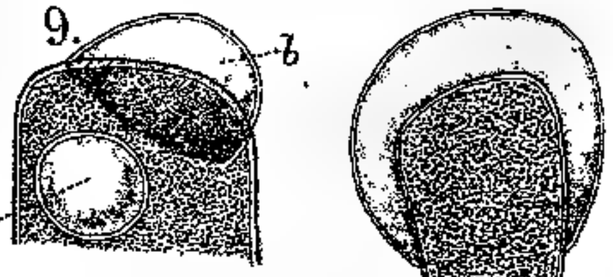


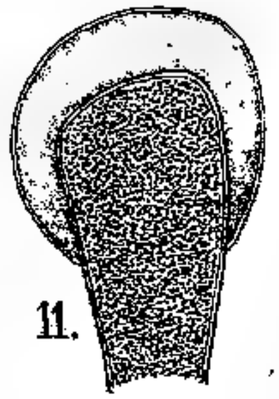


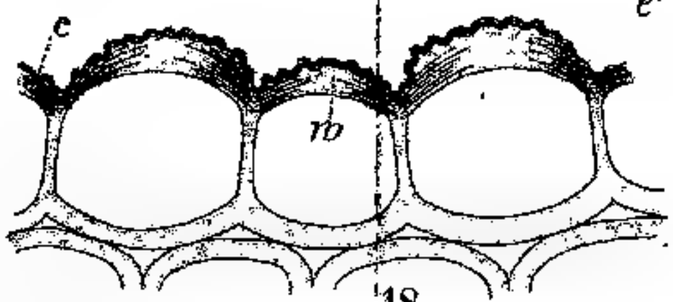


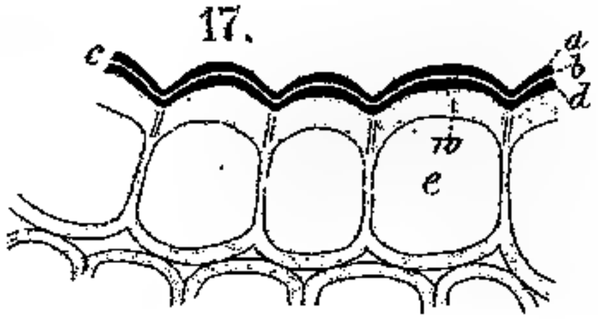


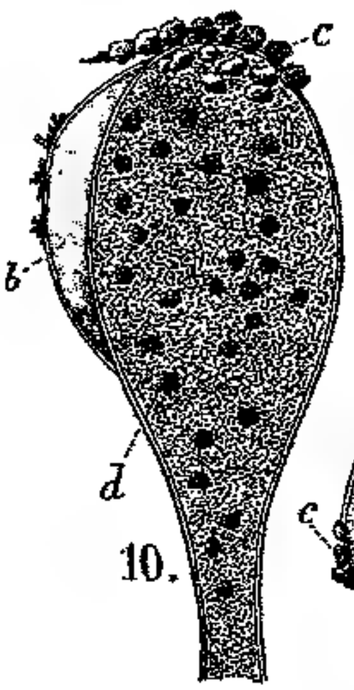


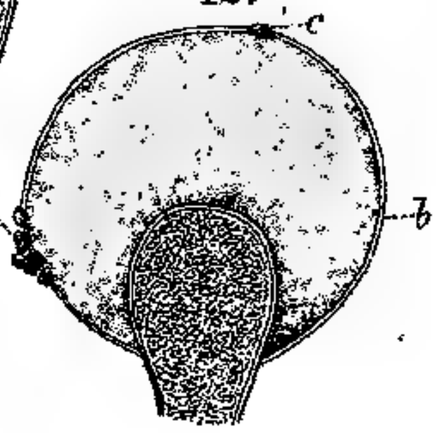


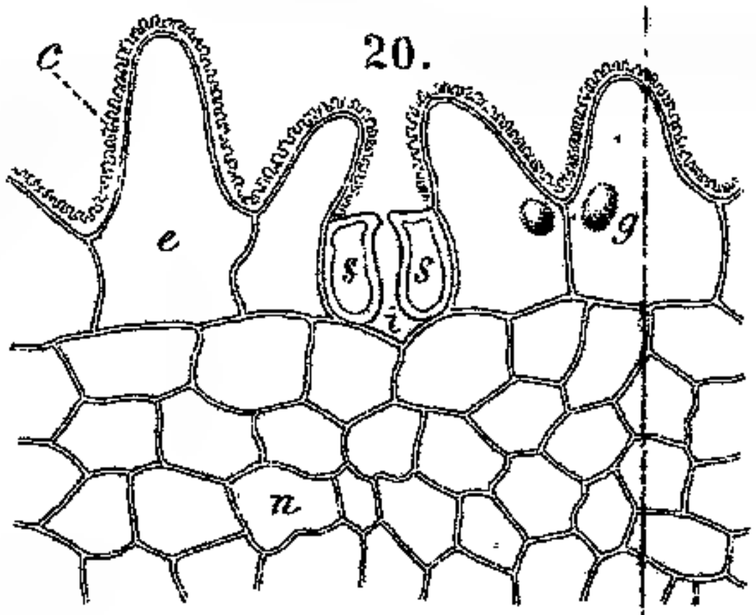


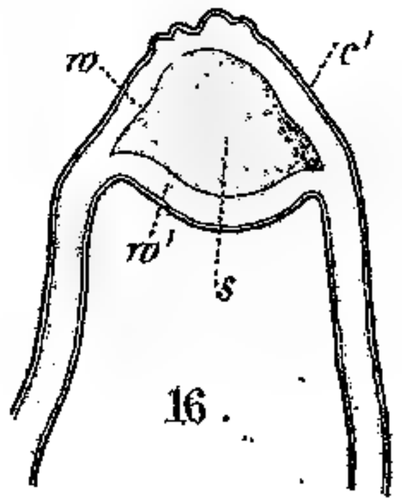






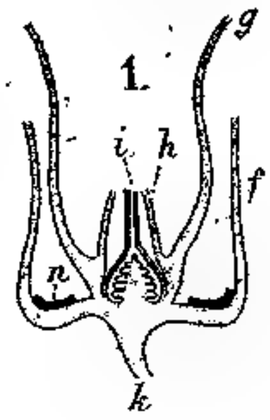


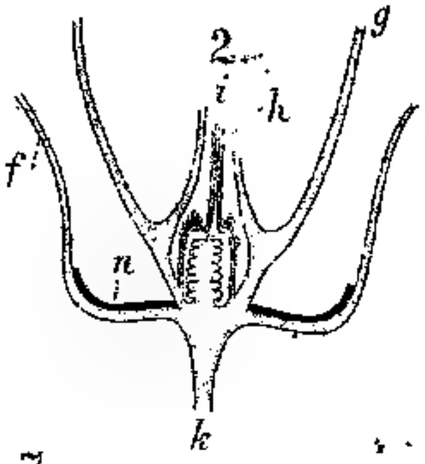


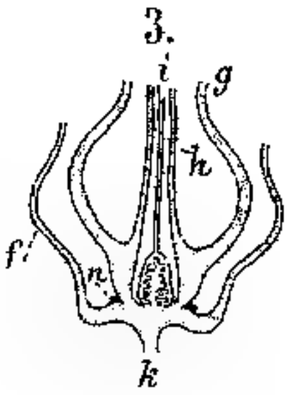


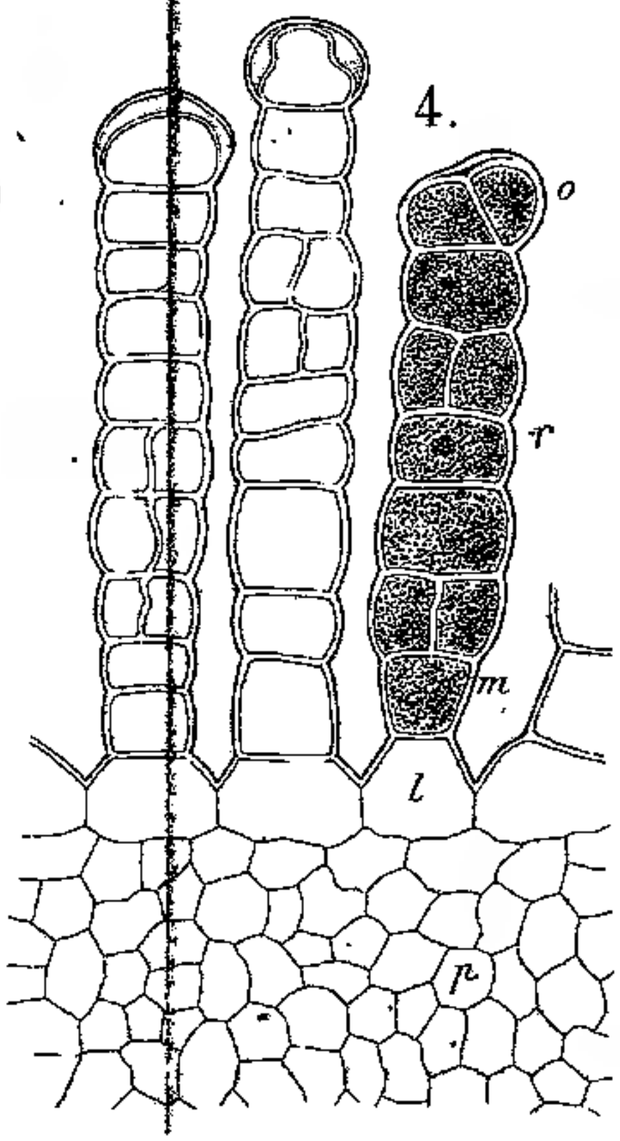
W.J. Behrens ad. nat. del.

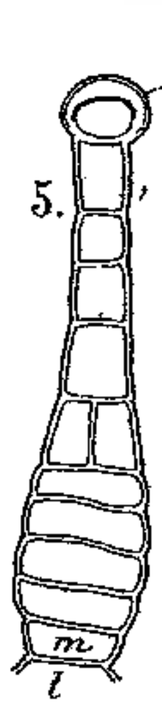
A. Rauschenbach's lith. Anst. Regensburg.

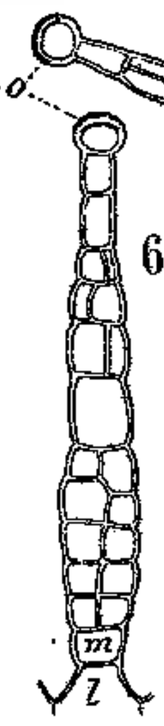


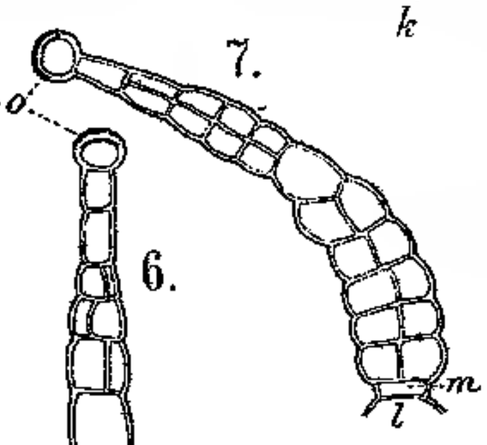


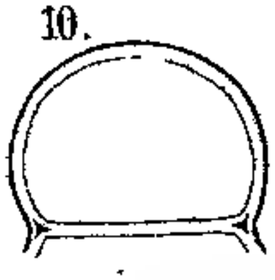


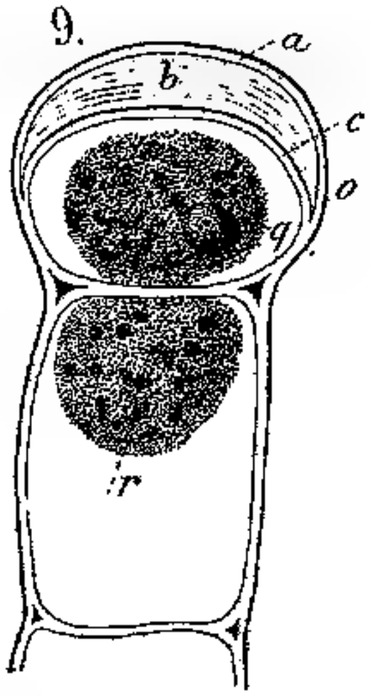


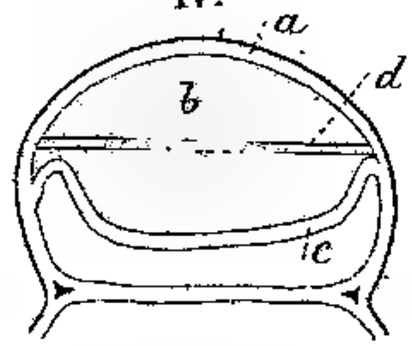


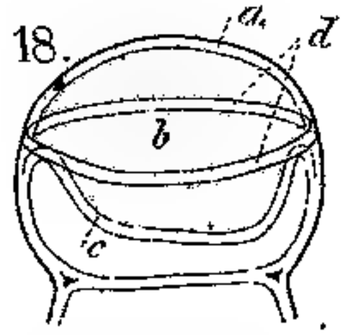


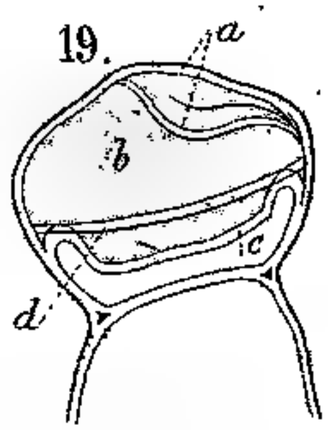


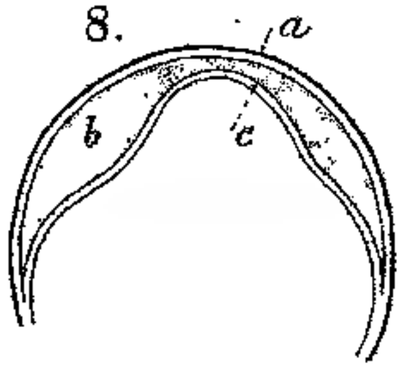


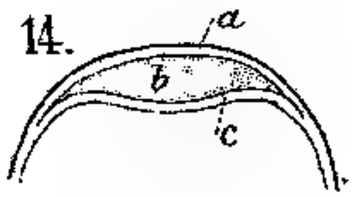


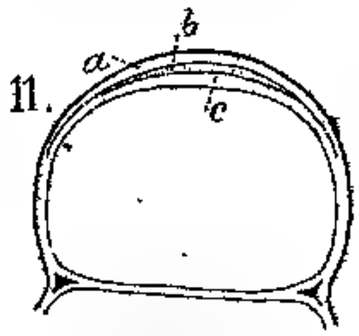


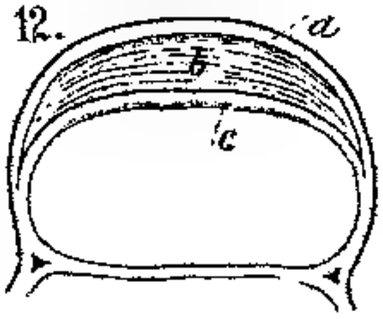


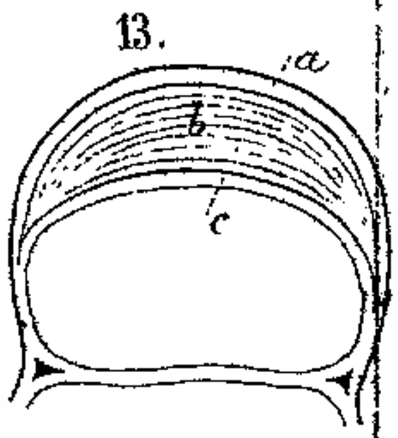


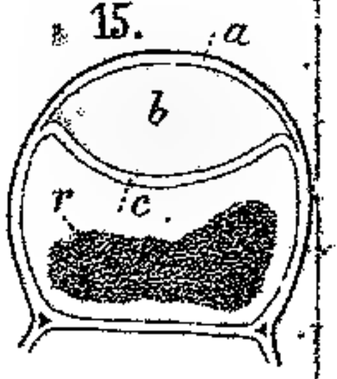


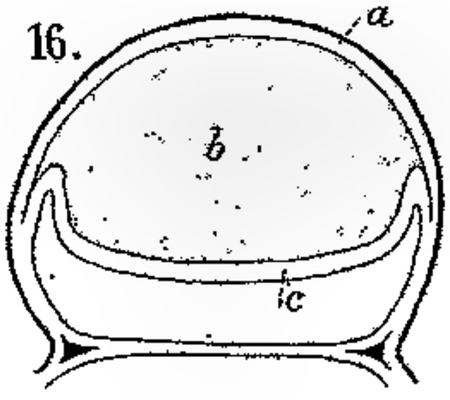


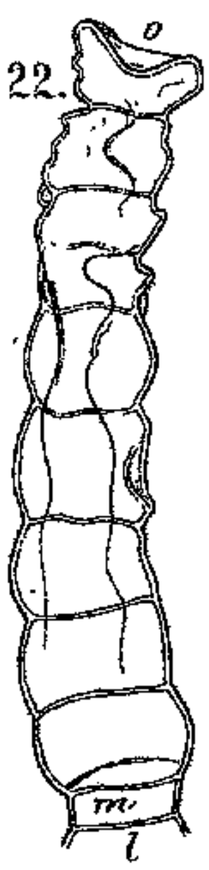


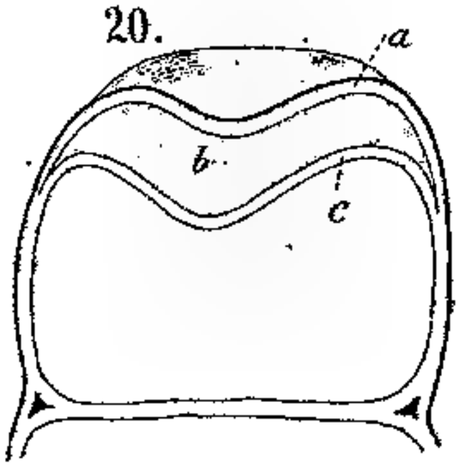


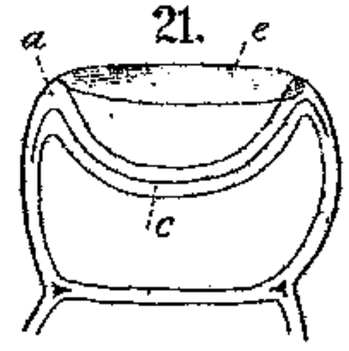










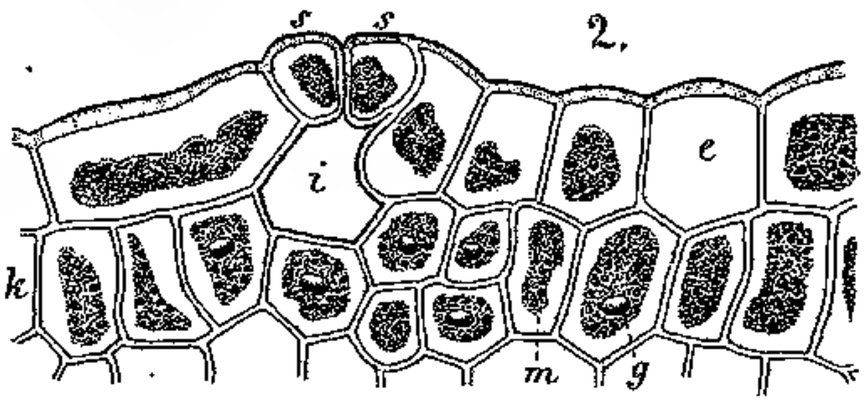


W. J. Behrens ad nat. del.

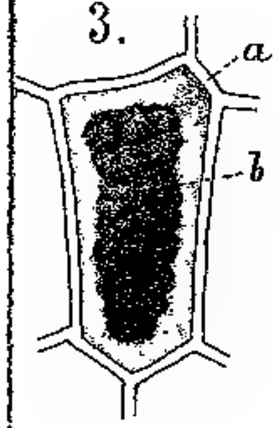
A. Rauschenbach's lith. Anst. Regensburg.

1.

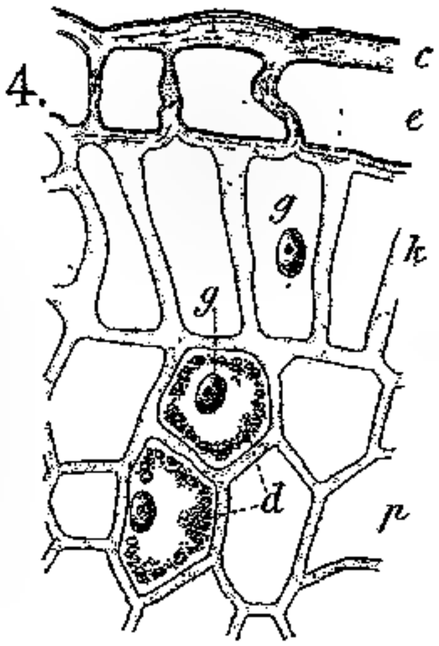
2.



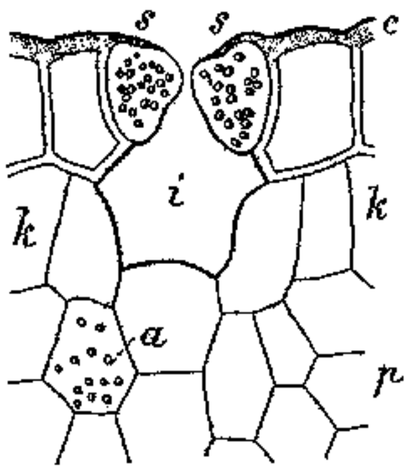
3.



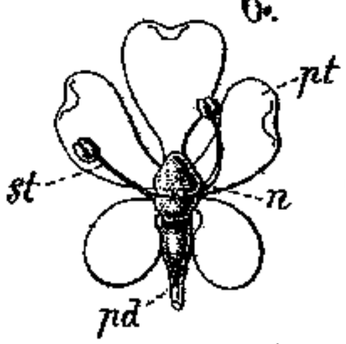
4.



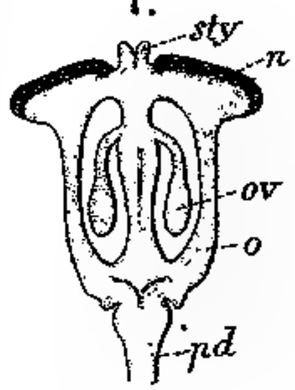
5.



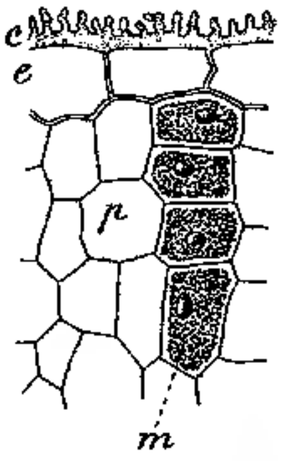
6.



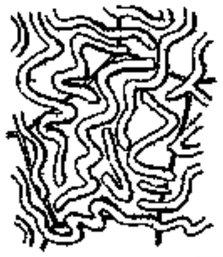
7.



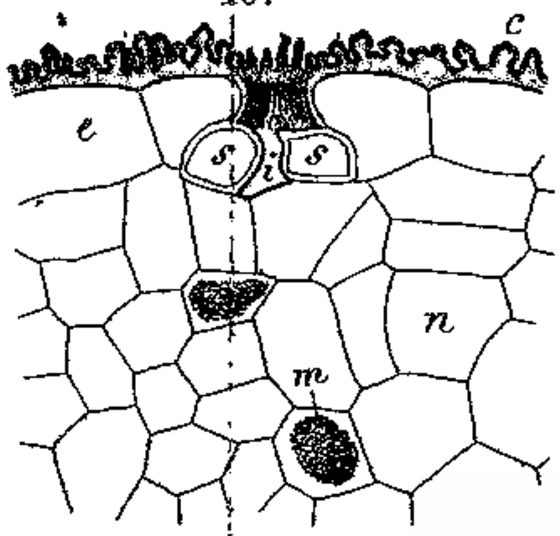
8.



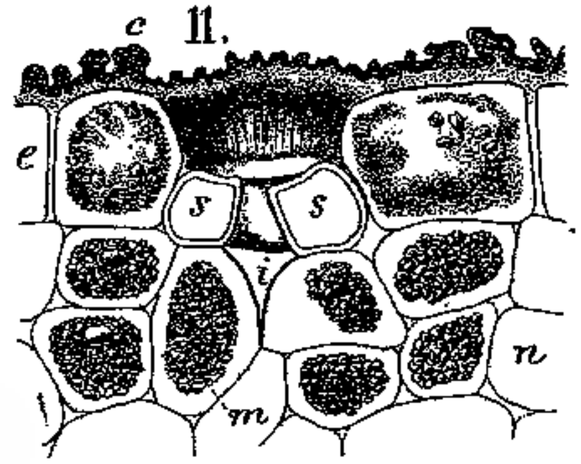
9.



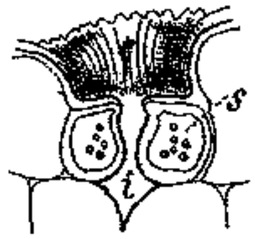
10.



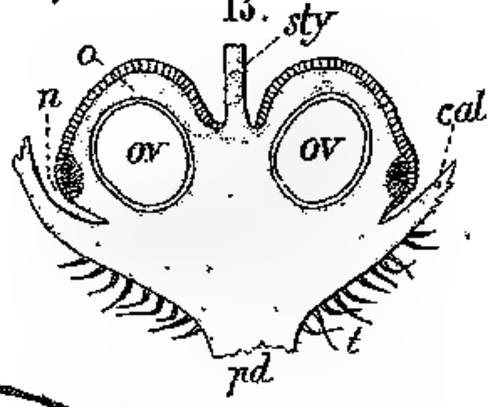
11.



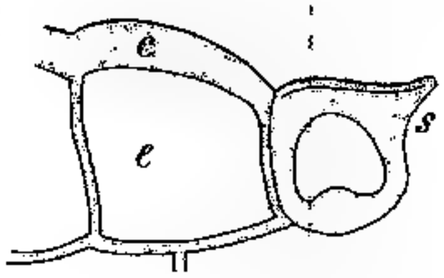
12.

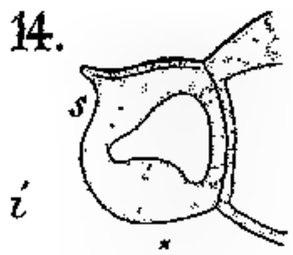


13.

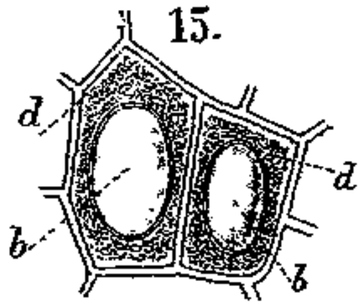


14.

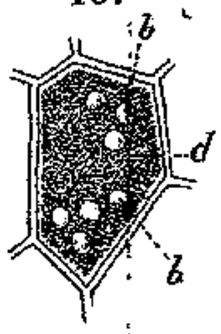




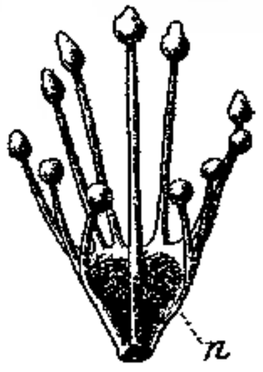
15.



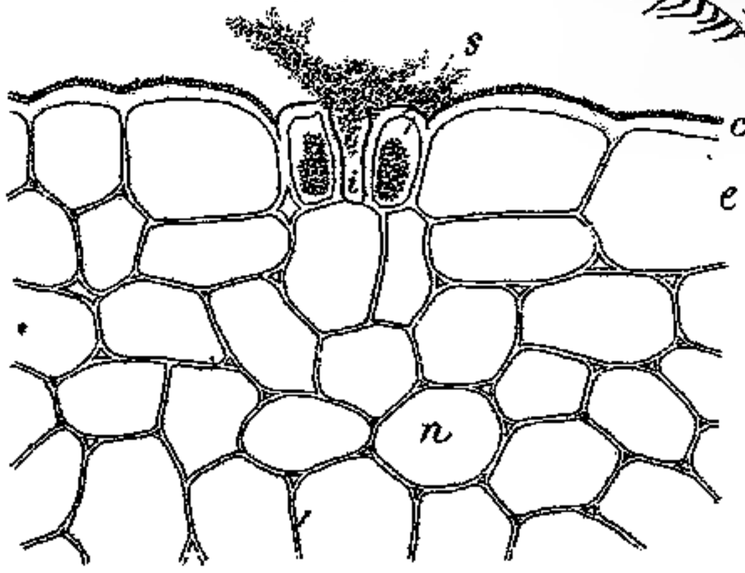
16.



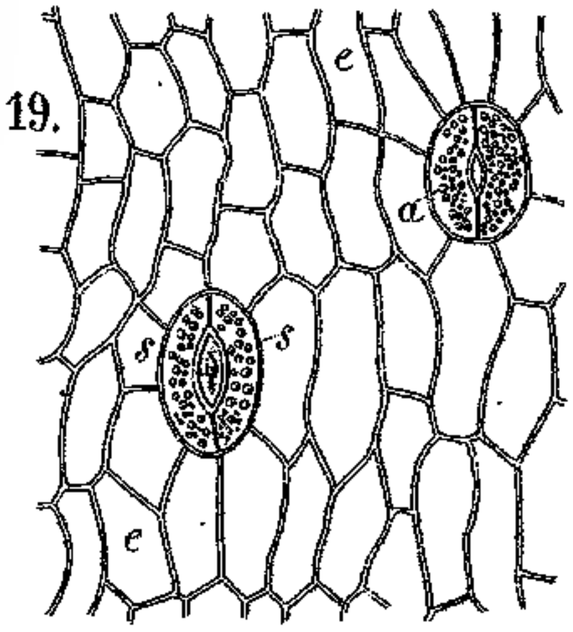
17.



18.

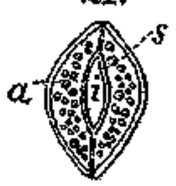


19.



20.

21.



W. J. Behrens ad nat. del.

A. Rauschenbach's lith. Anst. Regensburg.

Fig. 1.

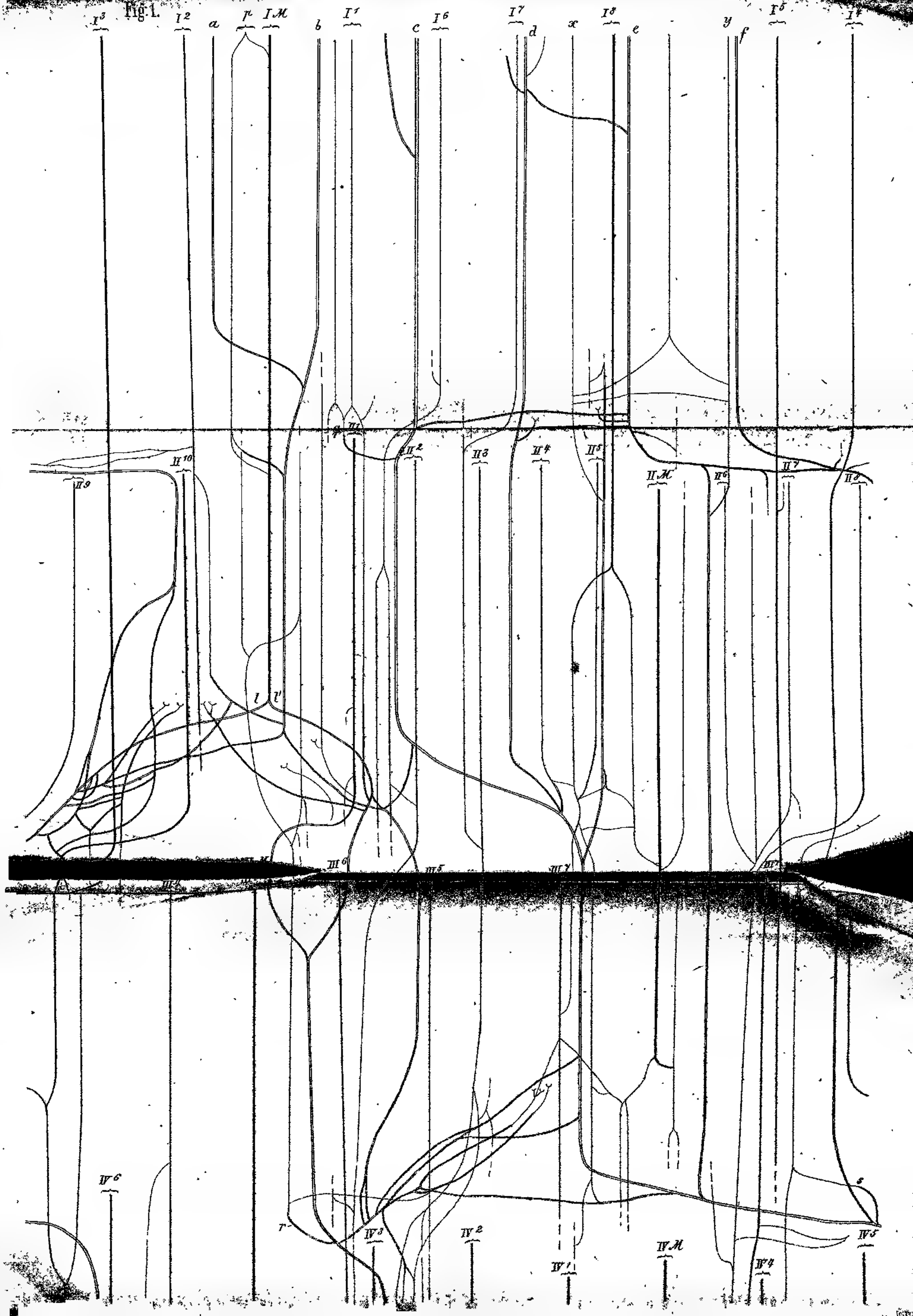

I 3
I 2
a
I M
b
I 1
c
I 6
I 7
d
x
I 8
e
y
f
I 5
I 4
II 10
II 9
II 1
II 2
II 3
II 4
II 5
II M
II 6
II 7
II 8
l
l'
III 6
III 5
III 7
IV 6
IV 3
IV 2
IV 1
IV M
IV 4
IV 5

Fig. 2.

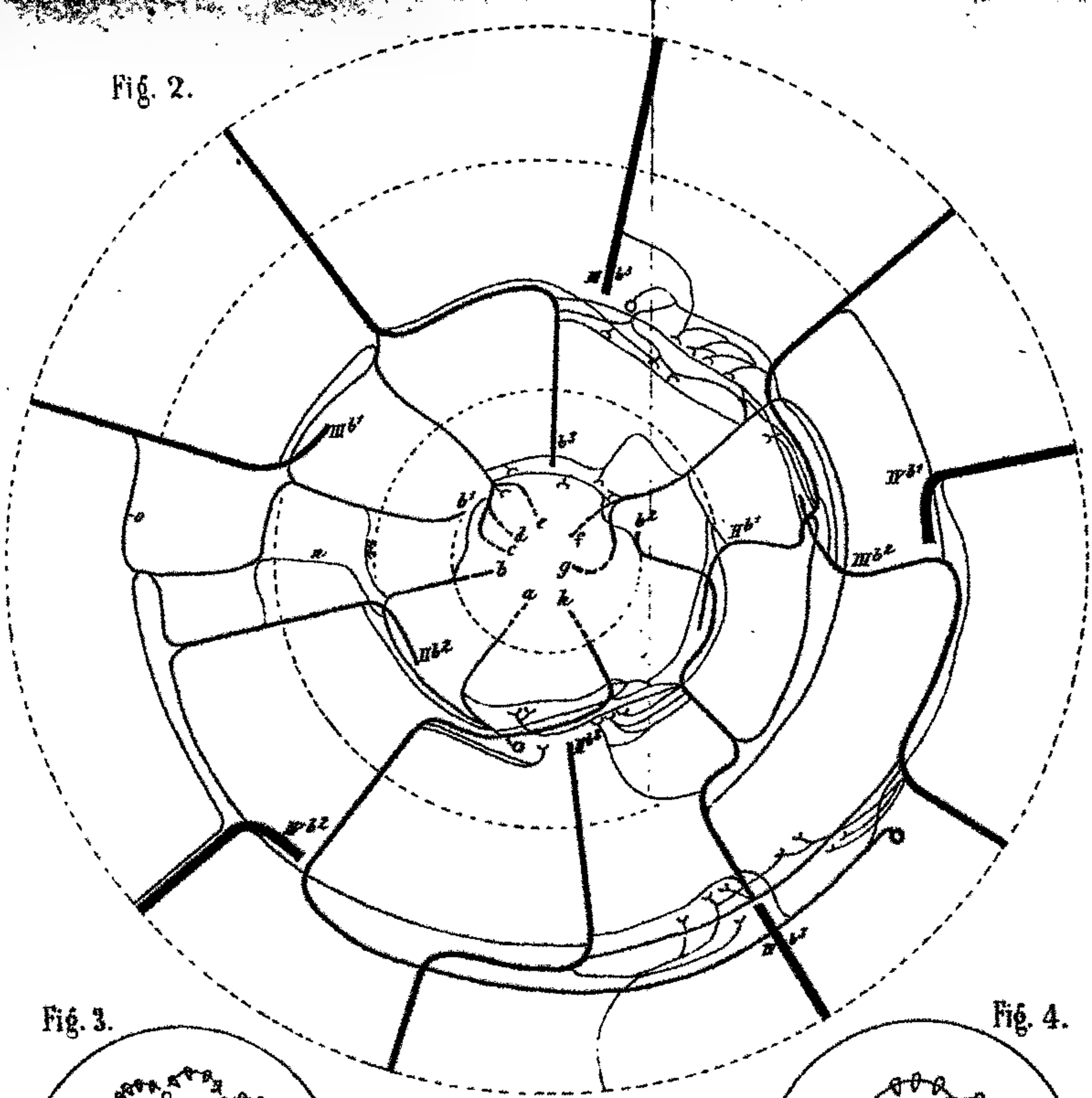


Fig. 3.

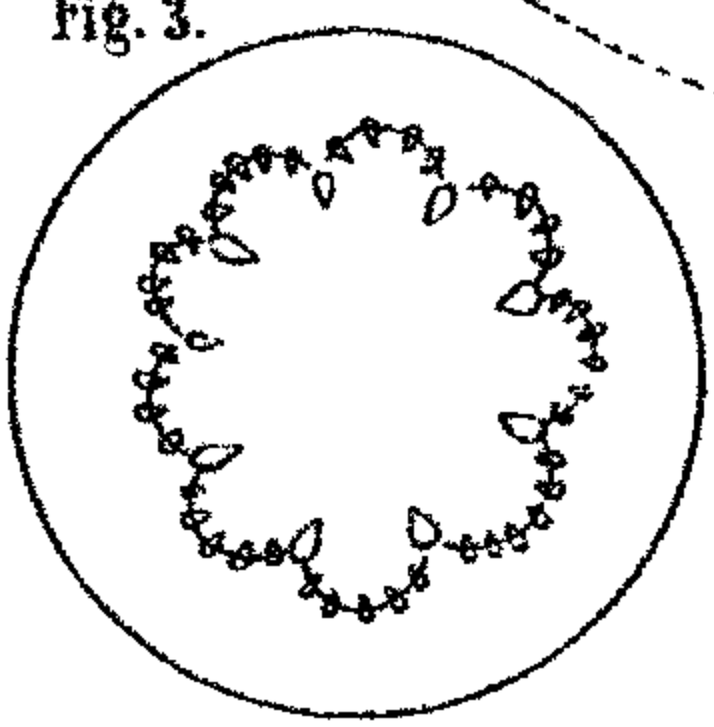
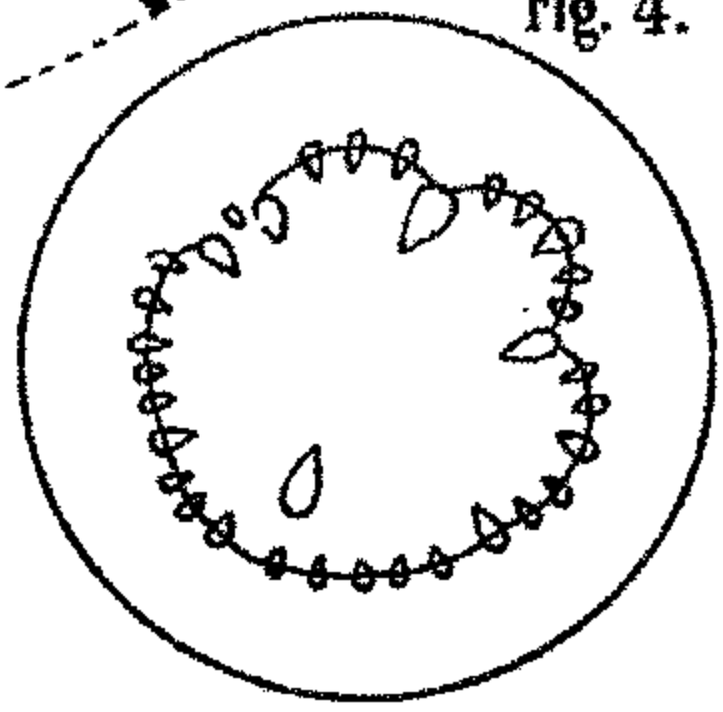


Fig. 4.



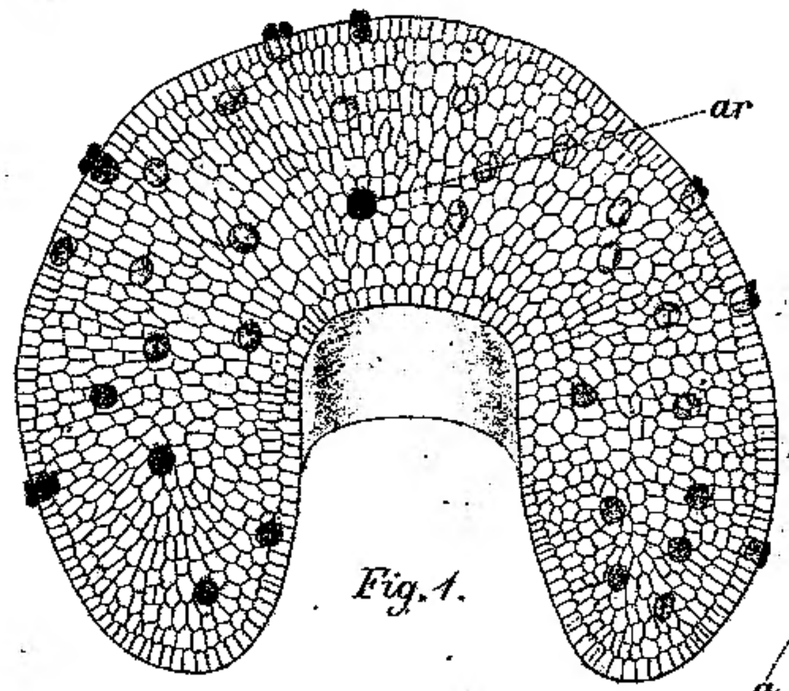


Fig. 1.

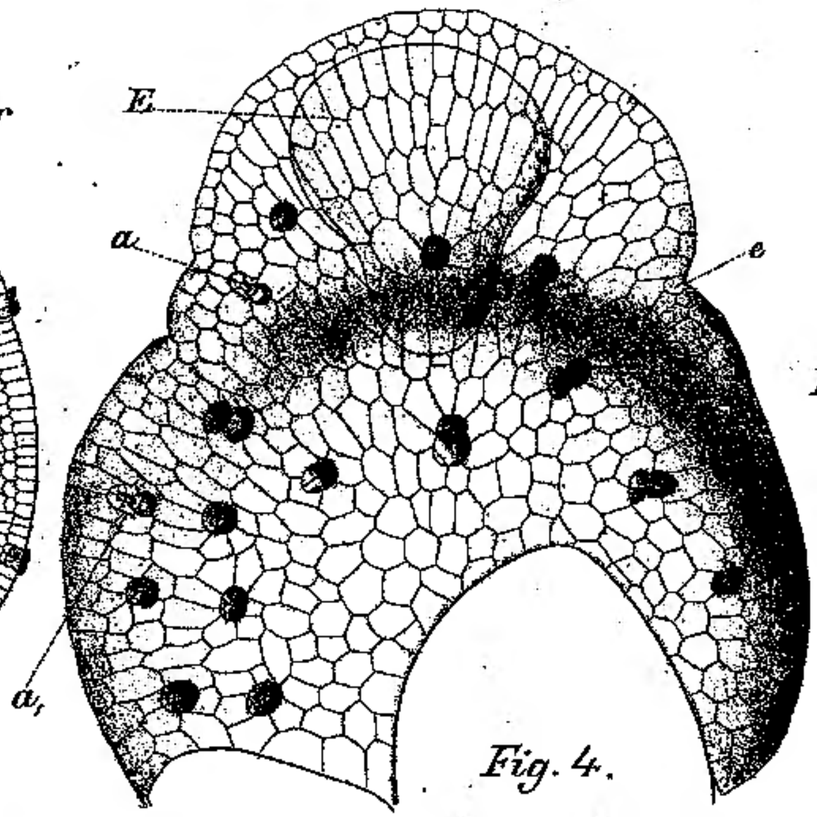


Fig. 4.

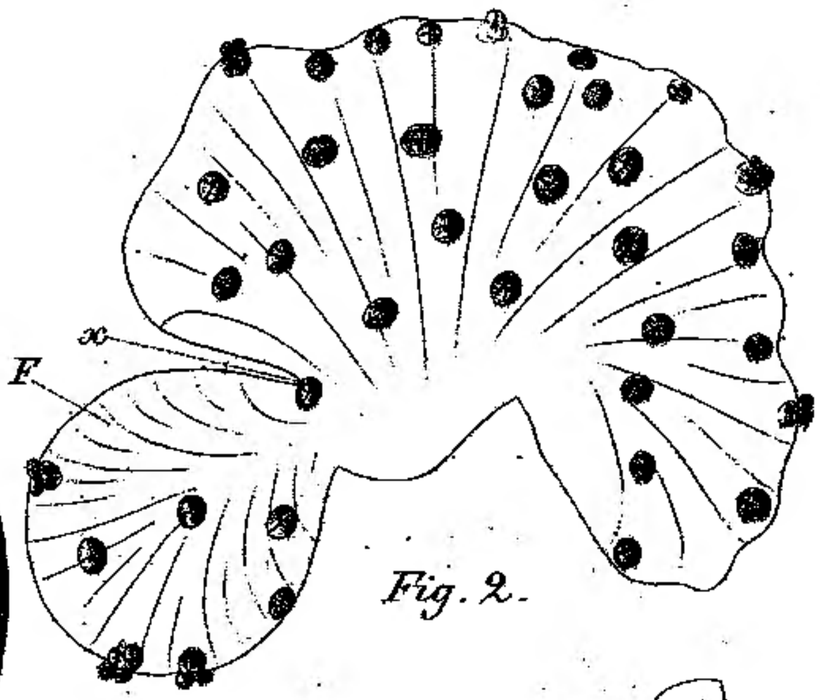


Fig. 2.

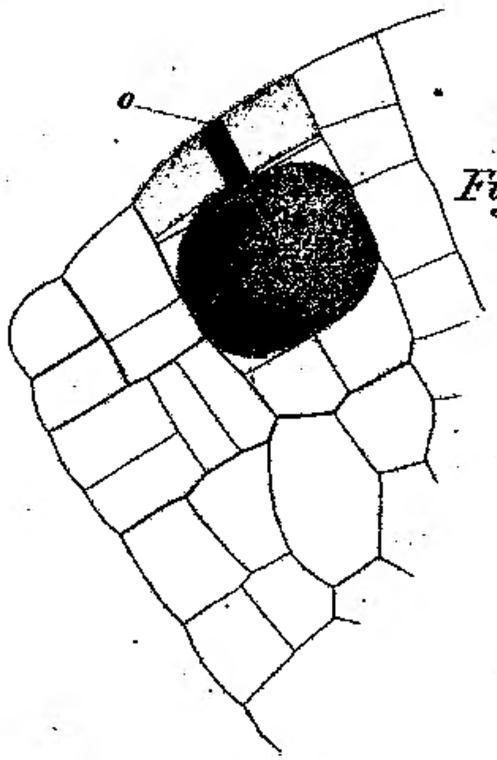


Fig. 3.

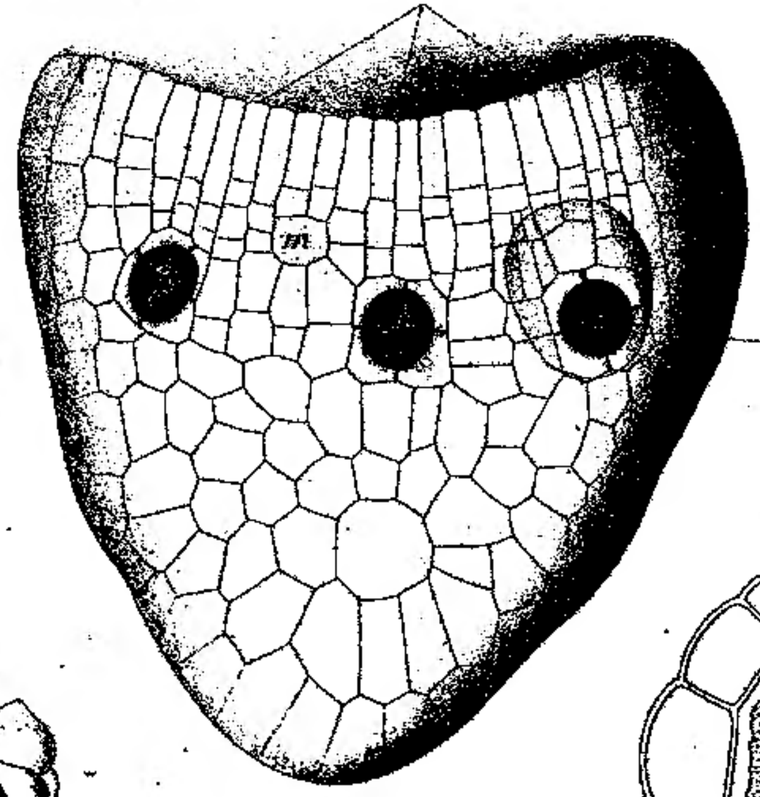


Fig. 7.

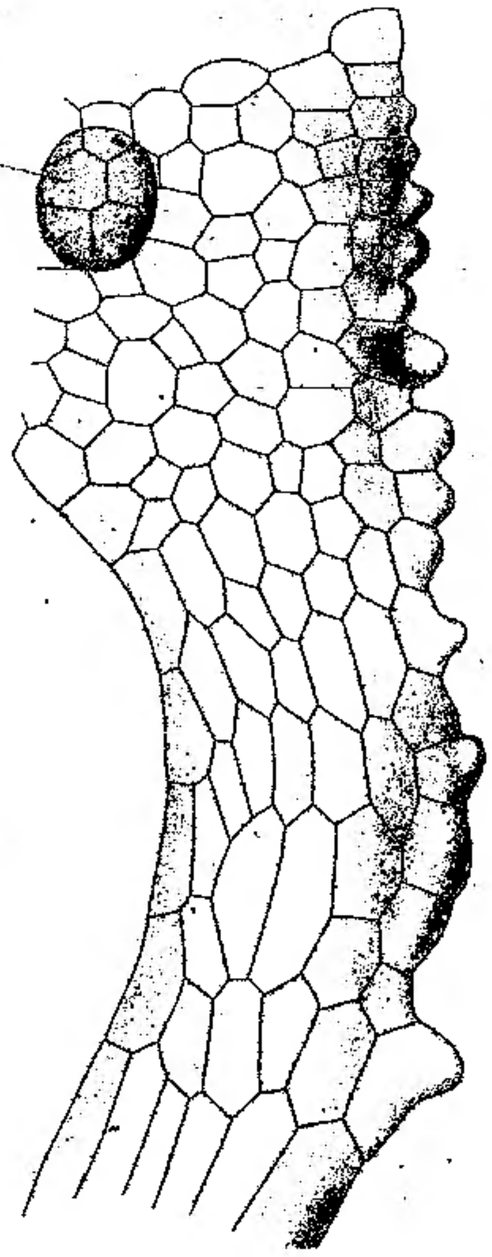


Fig. 8.

Fig. 9.

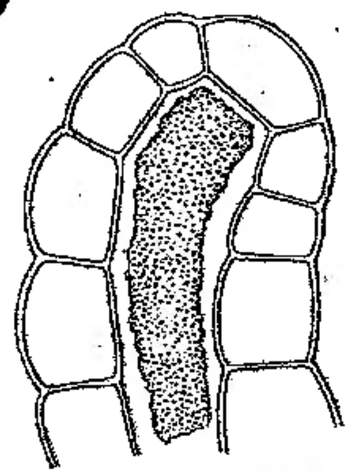


Fig. 5.

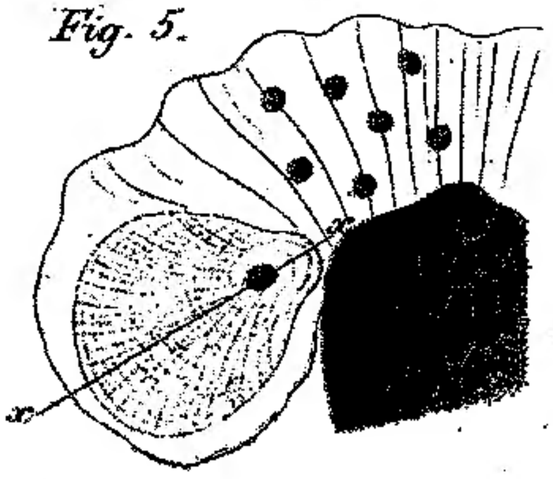
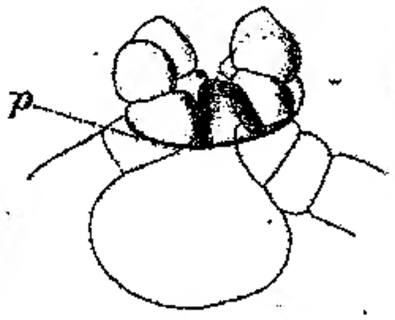


Fig. 6.



Banke del.

Lith. von Laue.

Fig. 1.

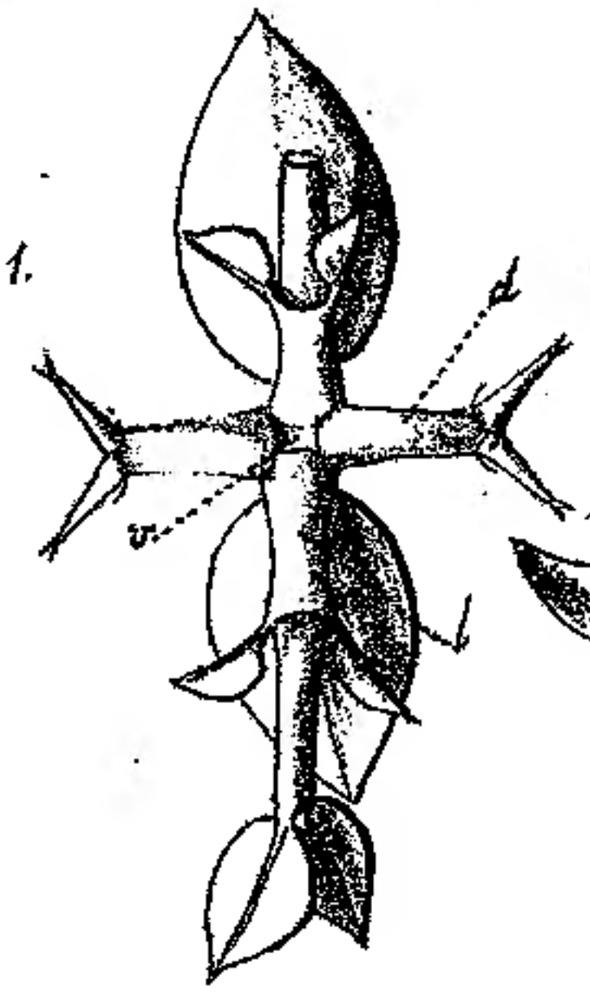


Fig. 2.

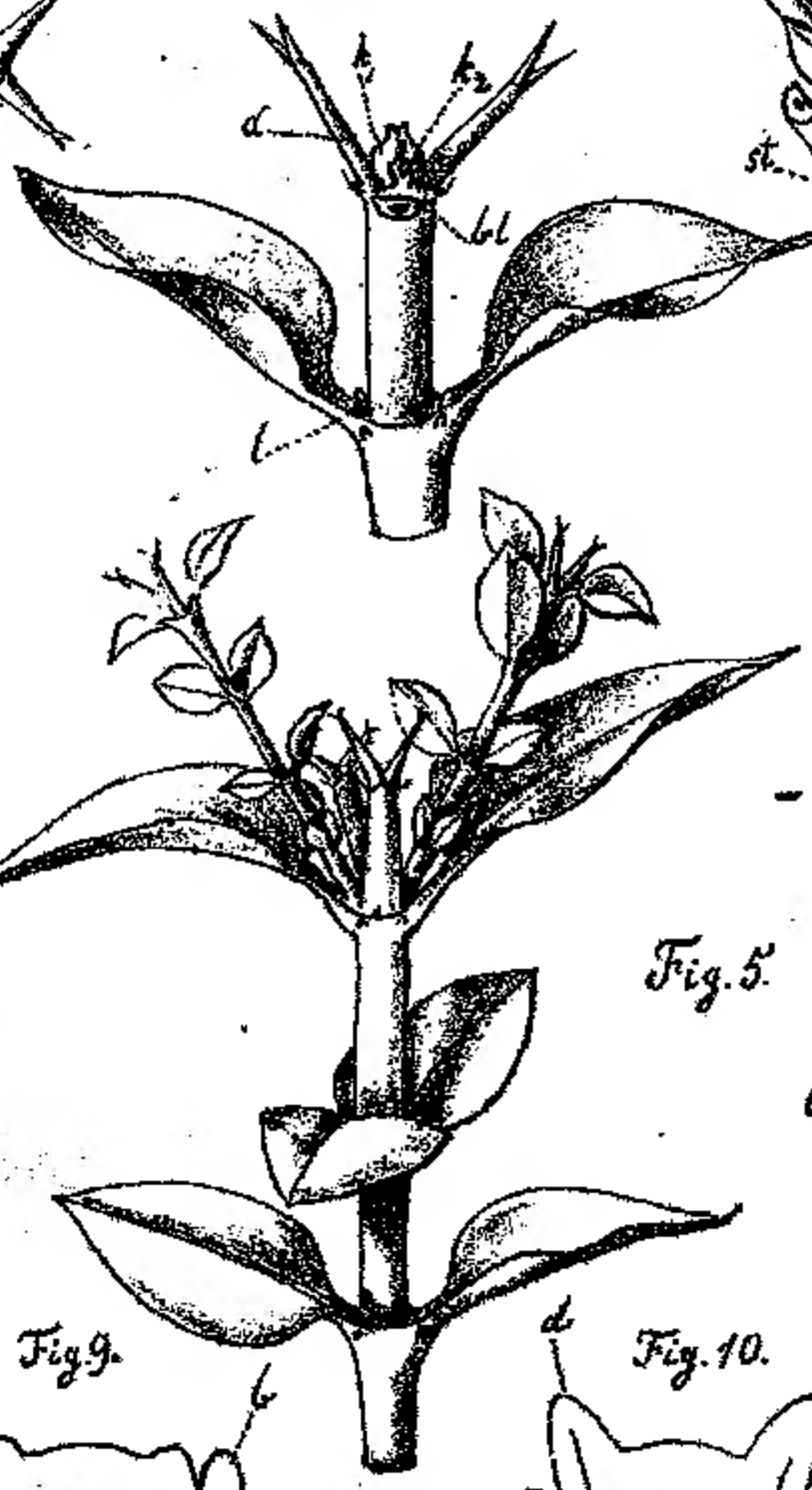


Fig. 3.

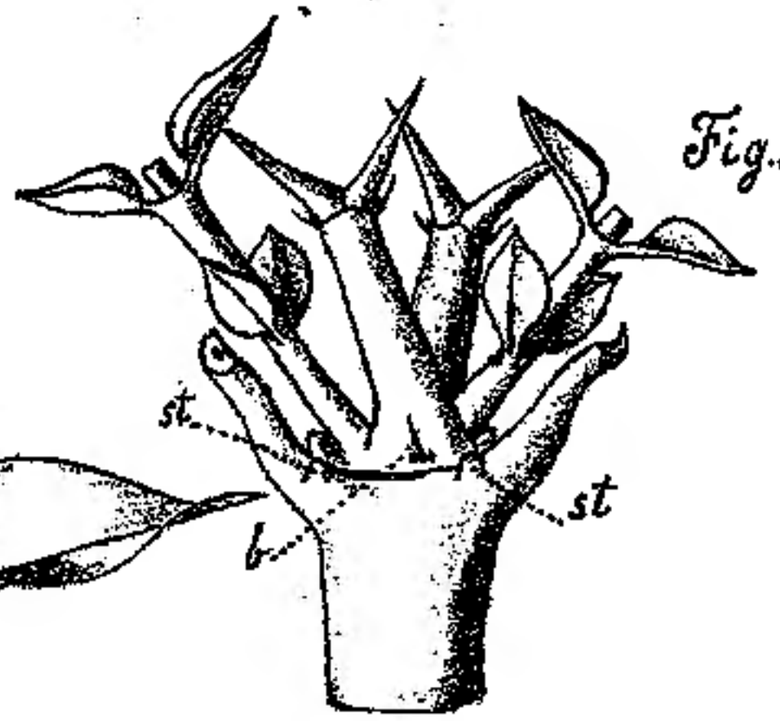


Fig. 4.

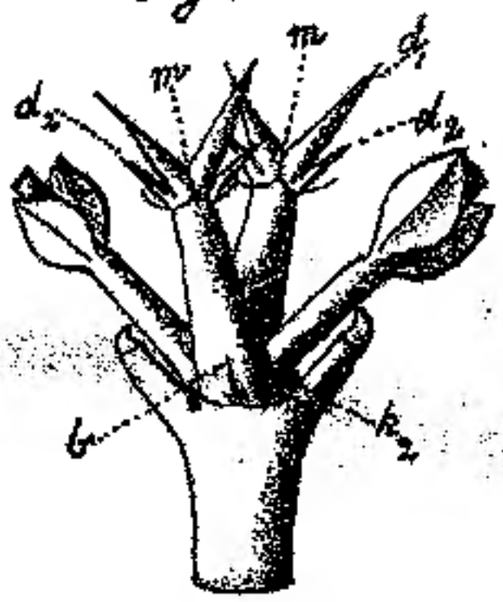


Fig. 5.

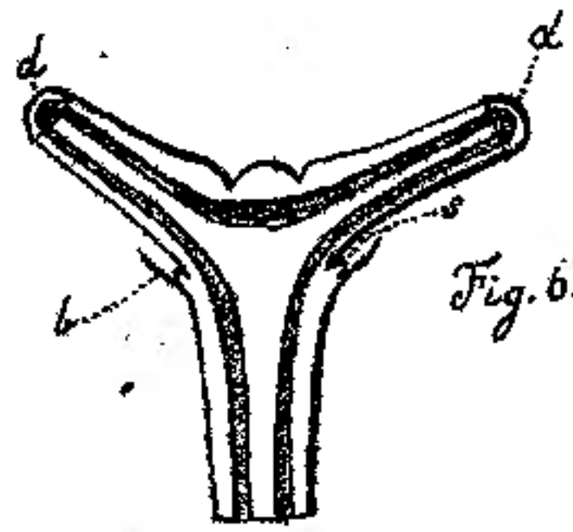


Fig. 6.

Fig. 7.

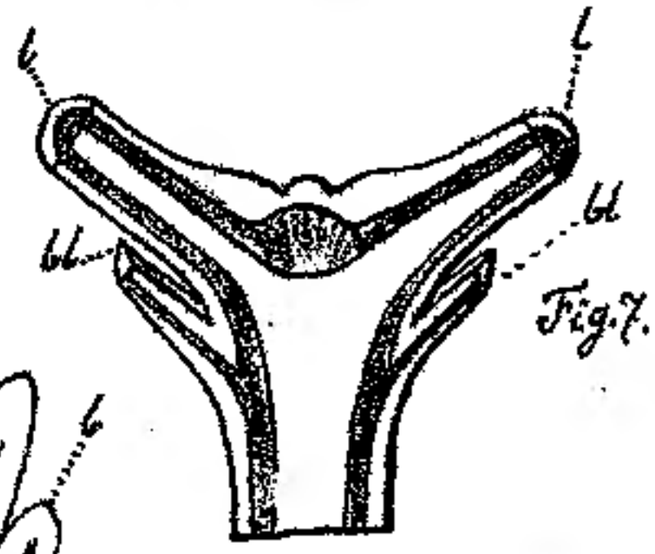


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

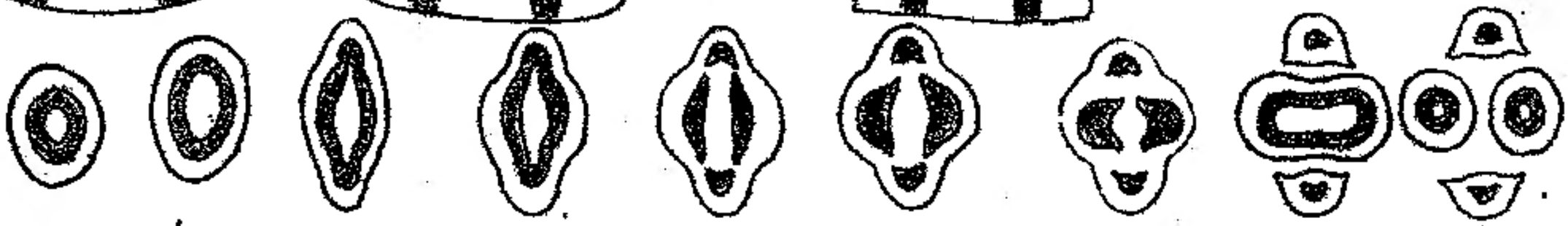


Fig. 11.

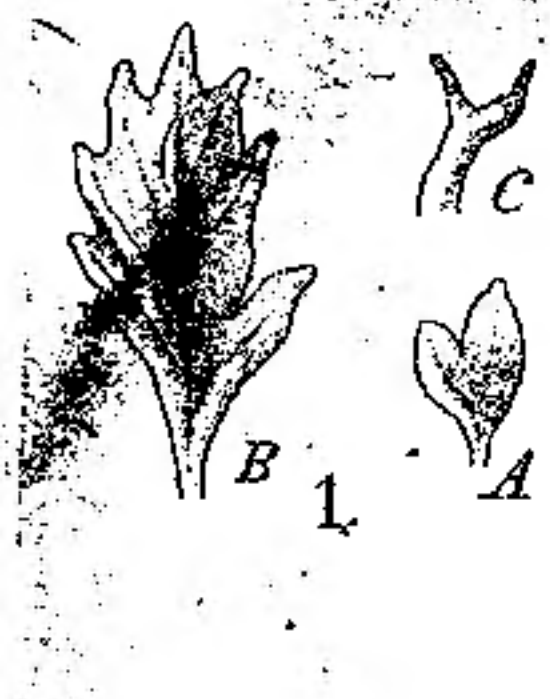
Dr. O. Penzig del. et lith.

Tip. Lit. G. Marelli Pavia.

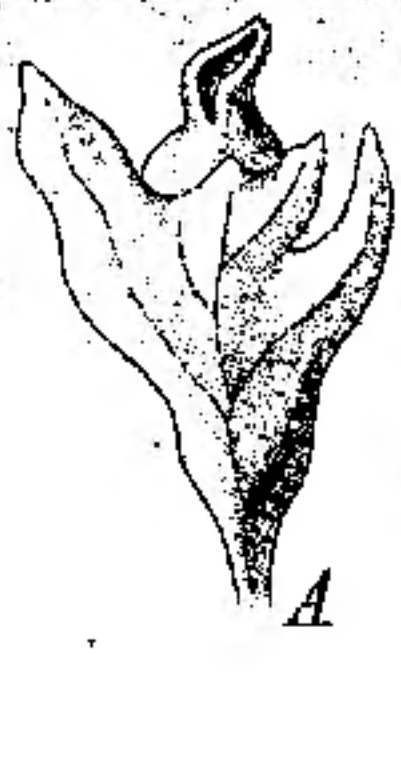
Neolacis fucoides Weddell.

Terniola pedunculosa Tulasne.

Podostemon Ceratophyllum Michaux.



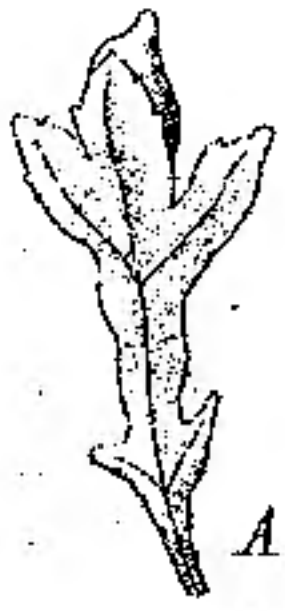
1.



2.

3.

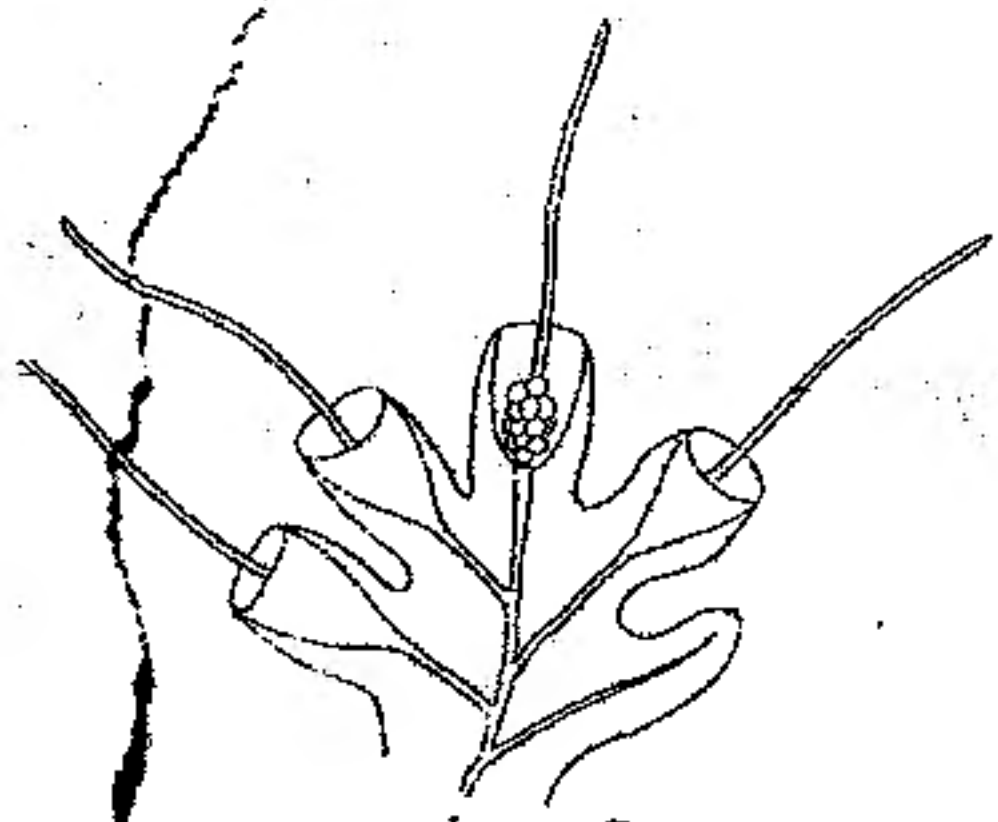
4.



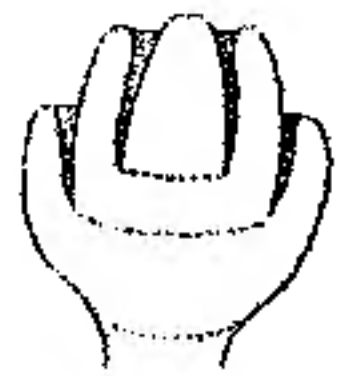
5.

6.

7.


8.

9.


10.

11.

14.

15.

16.

13.

12.

Čelakovský delin